44

69623
Smithin
55

NATUREN

NATURE

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERT AV

JENS HOLMBOE

MED BISTAND AV

AUG. BRINKMANN, BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

1921

FEMTE RÆKKE, FEMTE AARGANG

(45DE AARGANG)

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

A.S. John Griegs boktrykkeri og N. Nilssen & Søn

Indholdsfortegnelse.

(„Smaastykker“ under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

Side

Brinkmann, August: Et nyt vigtig fund av fossilt menneske 353
Gaarder, Torbjørn: Prof. August Krogh's undersøkelser over vævenes forsyning med surstof og over haarkarkredsløpets regulering 11
Grieg, Haakon: Røntgenstraalernes anvendelse i medicinens tjeneste 230
Grieg, James A.: Spitsbergens dyreliv 40, 77
Johnsen, Sigurd: Om de atlantiske fiskearters optræden ved vor kyst 289, 329
Lie-Pettersen, O. J.: Havesangeren (Sylvia simplex Lath.) 271
Wille, N.: Linné som læge 97

Aaser, P.: Svømmende hugorm 347
Biernes evne til at skjelne mellem spektrets farvelinjer 381
En arvelig misdannelse som bevismiddel i en farskapssak 62
En chimpanse født i fangenskap 320
Havnø, Edv. J.: Mammutknokkel — eller hvad? 128
Isachsen, Gunnar: En hvit ærfugl-hun 347
— Litt om Spitsbergenrenens vandringer 380
Lid, Johannes: Symjande hoggorm 253
Makrel og plankton 319
S. J.: Mennesket og de vilde dyr i Indien 191
60 aar gamle sjøanemoner 381

Botanik.

Side

Holmboe, Jens: Nogen kulturrelikter i urernes plantevekst 65
Lynge, B.: Om lavenes utbredelse i Norge . 148, 167, 240

Høeg, Ove: Mangeblomstrede blomsterstander 347
Hvite blaabær 190
M. S. A.: „Blaaregn“ 252
Nordhagen, Rolf: En sten midt inde i en træstamme . 158
Resvoll-Holmsen, Hanna: Endel planter fra Sydkaplandet paa Spitsbergen 29

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Bjørn, Anathon: Landsænkninger i yngre stenalder eller lokale oscillationer 84
Holtedahl, Olaf: Om geologisk tidsregning 129
Kaldhol, H.: En landsænkning under yngre stenalder . 26
Kolderup, Niels Henr.: Bergens Museums nye seismograf 181
Nordhagen, Rolf: Fossilførende blokker fra Juratiden paa Frøene utenfor Trondhjemsfjorden 110
Suleng, Henrik: Overflateformer og sprækker i Nedeneslandets fjeldbygning 116

Havnø, Edv. J.: Mammutknokkel — eller hvad? 128
Øyen, P. A.: Nogen sjøsænkninger 253
— To torvmyrer 286

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Grieg, Haakon: Røntgenstraalernes anvendelse i medicinens tjeneste 230
Schreiner, E.: Om valensbegrepet 302, 358
Vegard, L.: Røntgenstraalerne og deres betydning for fysiken 211

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Side

Dons, Carl: Elver med dobbelt løp 365
Holmboe, Jens: Vettisfossen 321
Kolderup, Niels Henr.: Bergens Museums nye seismograf 181
Köhler, Hilding: Över dimfrost och något om betydelsen av dess studium 51
— Ett strömningsfenomen i Altenfjord, Finmarken 106
Øyen, P. A.; Nedbøriagttagelser i Norge 174

Helseth, I.: Cyklon — eller hvad? 96
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 159, 192 256, 320, 352
Jensen, Thor: Solformørkelsen 8de april 1921 284

Arkeologi.

Bjørn, Anathon: Landsænkninger i yngre stenalder eller lokale oscillationer 84
Kaldhol, H.: En landsænkning under yngre stenalder. 26
Shetelig, Haakon: Naar bygdes Norge? 193
— Engelske dyretegninger fra stenalderen 310

Artikler av blandet indhold.

Brinkmann, August: Professor dr. A. Appelløf 1
Holmboe, Jens: Professor dr. O. Nordstedt 8
— Prof. dr. A. G. Nathorst 33
— Vettisfossen 321
Kolderup, Carl Fred.: Direktør, dr. Hans Reusch 4
Sollied, P. R: Hans Egede og de bergenske grønlandskompanier 257
Sæland, Sem: Professor O. E. Schiøtz 161
Wille, N.: Linné som læge 97

Carl Lumholtz 380
H. R.: En ny institution for polarforskning 95
Maud-ekspeditionens videnskabelige resultater 384

Bokanmeldelser.

Side

Abel, O.: Lehrbuch der Paläozoologie (Johan Kiær) .. 125
— Die Stämme der Wirbeltiere (Johan Kiær) 126
Amundsen, Roald: Nordostpassagen (Jens Holmboe)... 316
Barrett, Sir F. W.: Psykisk Forskning (Joh. D. Landmark) 282
Brøgger, W. C.: Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. IV. Das Fengebiet in Telemark, Norwegen (C. F. K.) 346
Collett, R.: Norges Fugle (Sigurd Johnsen) 371
Enebo, S.: Gjennem stjerneverdenen (S. Rosseland) .. 94
Fürst, Carl M.: När de döda vittna (A. Brinkmann) .. 122
Helweg, L.: Nordisk illustreret Havebrugsleksikon (J. H.) 318
Isachsen, Gunnar: Spitsbergen — Norge (J. H.)..... 250
Lynge, Bernt: Index specierum et varietatum Lichenum quae collectionibus „Lichenes exciccati" distributae sunt (Jens Holmboe)..... 281
Mentz, A. og Ostenfeld, C. H.: Billeder av Nordens Flora (Jens Holmboe) 251
Nansen, Fridtjof: En ferd til Spitsbergen (J. H.) 122
Printz, Henrik: The Vegetation of the Siberian—Mongolian Frontiers (Jens Holmboe) 187
Schjelderup-Ebbe, Thorleif: Gallus domesticus in seinem täglichen Leben (H. Reusch)..... 317
Strömgren, Elis: Lidt moderne astronomi (Svein Rosseland)..... 377
Tullgren, Alb. och Wahlgren, Einar: Svenska insekter (Aug. Brinkmann)..... 189
Ytreberg, Sev.: Hagebok for Nord-Norge (Jens Holmboe) 318
Øyen, P. A.: Kalktuf i Norge (Daniel Danielsen)..... 185

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1 45de aargang - 1921 Januar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

AUGUST BRINKMANN: Professor dr. A. Appellöf 1
CARL FRED. KOLDERUP: Direktør, dr. Hans Reusch 4
JENS HOLMBOE: Professor dr. O. Nordstedt 8
TORBJØRN GAARDER: Professor August Krogh's undersøkelser over vævenes forsyning med surstof og over haarkarkredsløpets regulering 11
H. KALDHOL: En landsenkning under yngre stenalder 26
SMAASTYKKER: Hanna Resvoll-Holmsen: Endel planter fra Sydkapplandet paa Spitsbergen. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 29

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

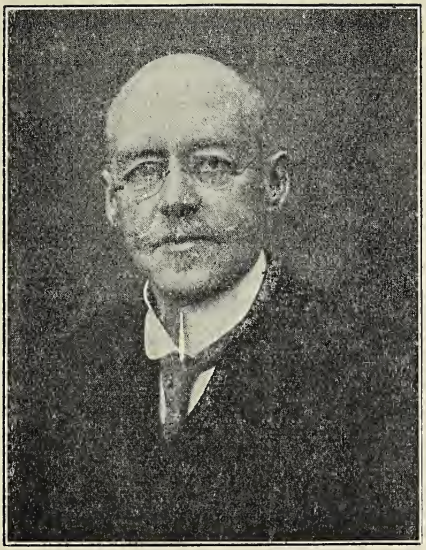
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Professor dr. A. Appellöf.

Jakob Johan Adolf Appellöf blev født paa Gotland i 1857; natten til den 5te januar 1921 avgik han ved døden. Hermed er et forskerliv avsluttet, som gjennem mange aar var knyttet intimt til norsk videnskap.

Efterat Fridtjof Nansen hadde avsluttet sin virksomhet ved Bergens Museum, blev i 1890 dr. Appellöf, docent ved Uppsala universitet, ansat som første konservator ved museets zoologiske avdeling, hvor arbeidet med samlingen av hvirvelløse dyr var ham underlagt; han blev staaende i denne stilling indtil museets samlinger i 1907 fik egne bestyrere, da overtok han styrelsen av avdelingen og ansattes samtidig i den for Sundts fonds midler oprettede videnskabelige lærestol i zoologi. I februar 1911 tok han avsked fra disse stillinger for at overta professoratet i sammenlignende anatomi ved universitetet i Uppsala.

Appellöfs virksomhet var saaledes i 21 aar knyttet til Bergens Museum, og har der ganske særlig i undervisningen

og i det videnskabelige arbeide sat sig sterke spor. Museumsmand var Appellöf ikke, det laa meget i periferien av hans interesseomraade, og for samlingene har han derfor direkte spillet en mindre rolle; indirekte har han dog ogsaa der hat sin store betydning ved den store tilgang paa videnskabelig materiale, som skyldtes hans undersøkelser.

For Bergens Museum hadde Appellöfs alsidige utdannelse, hans store kundskapsfylde og hans overordentlig sterke trang til gjennem undervisning at meddele denne til andre stor betydning. Gjennem en række aar holdt han kurser i anatomi, som var sterkt besøkt av byens lærere i naturfag, og efterat han var blit indehaver av den Sundt'ske zoologiske lærestol, begyndte han ved denne en undervisning for studerende til den matematisk-naturvidenskabelige embedseksamen med zoologi som hovedfag; denne undervisning var sidestillet universitetets og der var knyttet eksamensret til den. Inden han drog bort fra Bergen fik han anledning til at eksaminere den første kandidat, som har tat sin hovedfagseksamen her fra museet.

Størst betydning hadde dog utvilsomt hans undervisning ved de internationale kurser i havforskning, som til dels paa hans initiativ oprettedes 1903 i Bergen. Han bar her arbeidets hovedbyrde og bidrog i ganske væsentlig grad ved sin undervisning i de marine dyreformers biologi og i vore nordiske haves zoogeografi til den betydelige tilstrømning til kurserne og det gode navn, som de fik utover Europa. Flere av kursusdeltagerne blev senere under gjentagne ophold her i Bergen hans videnskabelige elever.

Appellöfs videnskabelige virksomhet har især gjort sig gjældende paa to omraader, han var dels komparativ anatom, dels zoogeograf.

Av hans anatomiske (og embryologiske) arbeider bør særlig nævnes en række undersøkelser over blæksprutter, hvorav navnlig arbeidet over skallens bygning hos *Sepia*, *Spirula* og *Nautilus* er en værdifuld undersøkelse; endvidere har han levert flere undersøkelser over aktinier, hvorav en om utviklingen av *Actinia equina* blev tilkjendt Nansenfondets pris, da denne i 1900 blev utdelt første gang.

Gjennem en aarrække foretok han indgaaende under-

søkelser over hummerens biologi og utvikling — et arbeide, hvorfor han i 1908 fik Joachim Frieles guldmedalje.

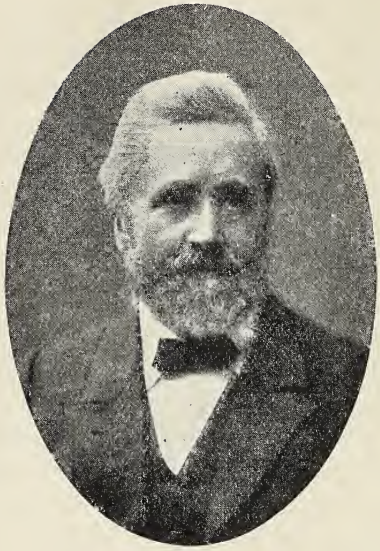
Størst almindelig betydning, og en ganske særlig værdi for nordisk zoologi, fik dog hans undersøkelser over Nordhavets og tilgrænsende havomraaders zoogeografi, hvortil han personlig indsamlet et meget stort materiale, bl. a. gjennem mangeaarige undersøkelser av vore fjorde — et materiale, som dannet det væsentlige grundlag for den av Bergens Museum utgivne publikationsserie »Meeresfauna von Bergen« som han redigerte, og hvori han leverte sit vigtige arbeide over krebsdyrene.

Sit syn paa hele den nordiske marine faunas utbredelse og paa de forhold av kemisk og fysisk art, som betinger den, paa dens indvandringsveie o. s. v. har han samlet i flere avhandlinger; det sidste mest fuldstændige arbeide fra hans haand herom blev offentliggjort som et selvstændig kapitel av Hjort og Murrays verk »The depths of the ocean« 1912. Disse undersøkelser har været forbilledlige for en mængde andre forskeres arbeide paa dette omraade, og var i nordisk zoologi banebrytende ved den indgaaende bruk han gjorde av den netop da sterkt opvoksende hydrografiske videnskaps resultater. De vil altid bli staaende som klassisk literatur for enhver, som gir sig av med Nord- og Polarhavets zoogeografi.

Ogsaa i Uppsala erhvervet Appellöf sig som lærer en anseet stilling, ganske særlig var de biologiske kurser han avholdt for de studerende paa en liten biologisk station »Klubban«, reist paa hans initiativ ved Fiskebäckskil i Båhuslän, umiddelbart ved den bekjendte zoologiske station Kristineberg, meget søkte.

Appellöfs helbred var efter hans overflytning til Uppsala alt andet end god, den hemmet hans arbeidsevne meget sterkt, saa at undervisningen la beslag paa alle hans kræfter. Sit livs videnskabelige indsats gjorde han mens han var knyttet til Bergens Museum, og norske zoologer vil her mindes ham som en forsker, hvis arbeide har hat den storste betydning for den marine zoologis vekst her i landet.

August Brinkmann.



Direktør, dr. Hans Reusch.

Meddelelsen om at dr. Hans Reusch hadde søkt avsked fra sin stilling som direktør for Norges geologiske undersøkelse virket vemodig paa alle dem som i aarrækker har vanket oppe i »Undersøkelsen« og vænnet sig til at betragte Reusch og »Undersøkelsen« som et, og som likesom har vanskelig for at tænke sig at der skulde komme en dag, da Reusch ikke længere tilhørte den institution som han nu i en menneskealder har viet sine interesser og sit arbeide. Men som den samvittighetsfulde mand han altid har været, har Reusch fundet ut at han ikke vilde oppebie sine 70 aar, men allerede før opnaadd aldersgrænse overgi sin kjære »Undersøkelse« til yngre kræfter, samtidig som han har ønsket at faa en del aar til dyrkning av sine mange andre interesser.

Hans Henrik Reusch er født i Bergen 5te septbr. 1852. Hans far var den i Bergen velkjendte landskapsmaler og skolebestyrer Hans Leganger Reusch, som ogsaa hadde interesse for mineralogi og geologi og som blandt andet forærte Bergens Museum en liten mineralsamling. Efterat

Reusch i 1875 var blit realkandidat, blev han assistent i Norges geologiske undersøkelse, av hvilken han ved sin gamle lærer professor Kjerulf's død i 1888 blev bestyrer.

I sin assistenttid var Reusch fra 1882 til 1885 amanuensis ved Universitetets mineralkabinet, fra 1885 til 1888 universitetsstipendiat i geologi. I denne tid opholdt han sig i 2 semestre ved tyske universiteter. I 1876 foretok han sammen med sin ven W. C. Brøgger en studiereise til Korsika og Elba, og vinteren 1890—91 en reise til Amerika.

Allerede i 1874 offentliggjorde Reusch sammen med Brøgger den kjendte avhandling »Jættegryter ved Kristiania«, som blev oversat baade til tysk og engelsk, og i 1875 publicerte han likeledes sammen med Brøgger en avhandling om de norske apatitforekomster »Vorkommen des Apatits in Norwegen« (i »Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft«), hvorav senere utkom en norsk utgave i Nyt mag. for naturv., B. 25. I de følgende aar fulgte saa endel vigtige avhandlinger: »Træk av havets virkninger paa Norges Vestkyst« (1877), »Tre geologiske avhandlinger« (1881), hvorav særlig skal fremhæves »Konglomerat-sandstensfelterne i Nordfjord, Søndfjord og Sogn«. Men saa kom i 1883 den avhandling, hvorpaa Reusch tok doktorgraden, og som gjorde hans navn kjendt i den geologiske verden: »Silurfossiler og pressede konglomerater i Bergensskifrene«. Fundene av fossiler i de sterkt omvandlede bergarter ved Ulven og Os kastet i flere henseender lys over de krystallinske skifre og deres forhold. Og avhandlingen som var skrevet paa norsk med et engelsk resumé, utkom i en særlig tysk utgave: »Die Fossilien führenden krystallinischen Schiefer von Bergen in Norwegen«.

Efter de smukke resultater av studiene paa Bergenshalvøen tok Reusch fat paa en særdeles indgaaende undersøkelse av de geologiske forhold i Søndhordland og publicerte i 1888 sin store bok »Bømmeløen og Karmøen med omgivelser«, en bok som indeholder et vældig fond av solide geologiske iagttagelser og som altid, selv om opfatningen av enkelte av fænomenene veksler, vil komme til at bli et kildeskrift til forstaaelsen av disse egnes fjeldbygning. Som den av de norske geologer der i stillings medfør hyppigst har besøkt disse trak-

ter, har jeg hat rik anledning til at vurdere Reusch's paalidelige iagttagelser.

Allerede før utgivelsen av denne bok hadde Reusch forsøkt at faa istand en systematisk indsamling av jordskjælvsiagttagelser i Norge og utgav i 1888 den første aarlige beretning om indtrufne jordskjælv: »Jordskjælv i Norge 1887«. I de senere aar har Reusch ingen befatning hat med jordskjælvsforskningen i dette land, idet denne efter 1899 har faat sit sæte i Bergen, hvor der ogsaa i 1905 oprettedes Norges første jordskjælvstation, men hans initiativ til istandbringelsen av en systematisk indsamling av norske jordskjælvsiagttagelser som han selv ledet den første tid, skal mindes med tak og erkjendtlighet.

I 1885 begyndte Reusch sin virksomhet som læreboksforfatter, idet han da utgav »Kortfattet geografi«. Denne lærebok er senere fulgt av mange andre paa geografiens og naturfagenes omraade.

Men Reusch glemte ikke av hensyn til sin virksomhet som læreboksforfatter sin geologiske videnskap. Paa grundlag av talrike observationer paa de aarlige reiser for »Norges geologiske undersøkelse« har han utgit mange geologiske avhandlinger, selv om han aldrig har samlet noget til et større sammenhængende verk som i volum kan komme op mot hans 2 store vestlandsarbeider. Av disse senere avhandlinger kan nævnes: »Det nordlige Norges geologi« (utgit av Reusch), som ogsaa har levert bidrag, »Strandflaten«, »Nogle optegnelser fra Værdalen«, »Høifjeldet mellem Vangsmjøsen og Tisleia«, »Listerlandet«, »Skjærgaarden ved Bergen«, »Nogle bidrag til forstaaelsen av hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til« (1901), »Fra Hardangervidda« (sammen med Bjørlykke og Rekstad) (1902), »Det indre av Finmarken« (1903), »Voss« (1905), »En eiendommelighet ved Skandinaviens hovedvandskille« (1905), »Skredet i Loen 1905« (1907), »Tekst til geologisk kart over fjeldstrøkene mellem Jostedalsbræen og Ringerike« (1908), »Norges geologi« (1910), »De formodede strandlinjer i øvre Gudbrandsdalen« (1910), »Tekst til geologisk oversigtskart over Søndhordland og Ryfylke« (1913), »Tryssil« (1913), »Den formodede littorinasænkning i Norge« (1915), »Seterne i Østerdalen« (1917), »Nogen kvartærgeolo-

giske iagttagelser fra det Romsdalske« (1919). Desuten har Reusch utgit: »Referater av geologisk literatur vedkommende Norge« fra 1890 til de sidste aar, og redigert Norges geologiske undersøkelses publikationer.

Under al denne forfattervirksomhet har han ledet Norges geologiske undersøkelse, hvis utvikling jeg i en tidligere aargang av »Naturen« har skildret. Jeg tror nogen faa tal bedre end mange ord vil kunne klargjøre denne institutions vekst. Da Reusch tiltraadte som chef, hadde han en eneste assistent, hvis gage var saa beskeden at det ikke kunde paalægges ham til stadighet at arbeide ved institutionen, pladshensyn forbød ogsaa forøvrig en saadan utnyttelse av assistenten. Naar Reusch nu forlater »Norges geologiske undersøkelse« omfatter denne 2 avdelinger, en for den videnskabelige kartlægning og en for praktisk geologi. Til den første er knyttet 3 statsgeologer, til den sidste 4 praktiske statsgeologer.

Denne utvikling skyldes ikke et paagaaende agitationsarbeide for at skaffe Norges geologiske undersøkelse de nødvendige midler, Reusch er nu engang ikke nogen paagaaende mand, men utviklingen er væsentlig kommet, fordi dr. Reusch ved det arbeide som er levert av ham og hans medarbeidere i Norges geologiske undersøkelse i aarenes løp i de bevilgende kredse har avtvunget slik respekt at man har forstaat at her var noget som burde støttes og utvikles.

Det er denne respekt for det arbeide som Reusch personlig har utført, og som han har faat andre geologer til at utføre, som bevirker at jeg kan tale i samtlige norske geologers navn, naar jeg bringer min gamle ven en tak for de 45 aars pligtopfyldende og interesserte arbeide i Norges geologiske undersøkelse, og for den indsats han har gjort i norsk forskning. Hertil vil jeg føie en hjertelig tak for al den elskværdighet og imøtekommenhet som han har vist alle dem som i aarenes løp er kommet i forbindelse med Norges geologiske undersøkelse. Samtidig vil jeg uttale ønsket om at dr. Reusch i de aar som kommer maa faa rik anledning til at dyrke sine mange interesser, og at vi endnu maa faa se ham hyppig i vore sammenkomster i Norsk geologisk forening, av hvis stiftelse og utvikling han har saa stor fortjeneste.

Jeg vil ikke slutte denne omtale av dr. Reusch i dette tidsskrift, uten fra »Naturen« at bringe ham en varm tak for hvad han har været for tidsskriftet like fra den dag han tok initiativet til dets start og til nu. Redaktionen haaber endnu at faa mange værdifulde bidrag fra hans haand.

Carl Fred. Kolderup.

Professor dr. O. Nordstedt.

At en videnskapsmand i samfulde 50 aar staar som redaktør og utgiver av et videnskabelig tidsskrift, er en bedrift som sikkert er temmelig enestaaende. Ved sidste aarsskifte hadde prof. dr. O. Nordstedt i Lund i netop 50 aar redigert og utgit det kjendte tidsskrift »Botaniska notiser«, og i den anledning har han fra de svenske botanikere mottat talrike beviser paa hvor høit denne hans virksomhet skattes av hans fagfæller. Ogsaa for botaniken i vort land, som desværre endnu mangler sit særskilte organ, har »Botaniska notiser« — ikke mindst i det halve sekel tidsskriftet har staat

under Nordstedt's ledelse — været til stor nytte, og ogsaa fra norsk side bør der derfor ved denne anledning offentlig bringes ham en tak!

Carl Fredrik Otto Nordstedt er født i Jönköping 20de januar 1838 og blev 1856 student i Lund. I den første tid studerte han især medicin og fungerte 1862—63 som underlæge ved »Almänna Garnisonssjukhuset«. Snart gik han dog helt over til botaniken. Han blev J. G. Agardh's elev og likesom sin berømte lærer valgte han især algologien til sit specialstudium; paa dette omraade var det han senere skulde komme til at gjøre sit livs største videnskabelige indsats.

I 1873 blev han amanuensis ved Lunds universitets botaniske institution. I 1880 blev han konservator sammesteds, og som saadan fortsatte han, fra 1903 med titel av professor indtil han for faa aar siden i høi alder trak sig tilbake. I 1881 blev han æresdoktor ved Lunds universitet og i 1887 medlem av Vetenskapsakademien.

Talrike er de videnskabelige arbeider som i aarenes løp er utgaat fra hans flittige haand. De fleste av dem omhandler algologiske emner, og fremfor alt er det blandt algerne to grupper, Desmidiaceerne og Characeerne, som har fanget hans interesse. Han er uomstridt en av vor tids mest fremragende kjendere av begge disse vanskelige algefamilier. Som hans hovedverk maa man vistnok ha lov at regne hans store »Index Desmidiacearum« (Berlin 1896, med tillæg 1908), som i 1909 blev hædret med den Letterstedtske prisbelønning. Han har ogsaa deltat i utgivelsen av to vigtige algeexsikkater, »Characeæ Scandinaviæ exsiccatæ« (Fasc. 1—3, 1871—74, sammen med L. J. Wahlstedt) og det store »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ« (Fasc. 1—35, 1877—1903, sammen med V. B. Wittrock og G. Lagerheim). Nordstedt har dog skrevet adskillig ogsaa om svenske karplanter; bl. a. har han git værdifulde bidrag til utredningen av forskjellige vanskelige nomenklaturspørsmaal. I 1920 har han, som tillægshefte til »Bot. notiser«, under titelen » Prima loca plantarum Suecicarum« utgit en fortegnelse over hvor i literaturen hver enkelt art, underart og hybrid blandt karplanterne første gang er omtalt som vildtvoksende eller forvildet i Sverige.

Særlig kjendt blandt skandinaviske botanikere er dog Nordstedt blit som utgiver og redaktør av »Botaniska notiser«. Dette Skandinaviens ældste rent botaniske tidsskrift hadde tidligere fristet en noksaa uregelmæssig tilværelse. Utgivelsen hadde foregaat med flere avbrytelser og i forskjellige byer, og gang paa gang indtraf personbytte i redaktørstillingen. Tidsskriftet blev grundlagt 1839 av A. E. Lindblom, som fortsatte som redaktør til 1846. De senere redaktører var N. J. Andersson 1849—51 og 1863, K. F. Thedenius 1852—56 og Th. M. Fries 1857—58 og 1865—68. Fra Nordstedt ved begyndelsen av 1871 overtok utgivelsen er tidsskriftet regelmæssig, indtil denne dag, utkommet med 6 aarlige hefter. Ved avslutningen av aargangen for 1920 hadde han ønsket at fratræ, men da det foreløbig viste sig vanskelig at finde en anden ordning, hvorved tidsskriftets videre utgivelse kunde sikres, fortsætter Nordstedt ogsaa for indeværende aar som redaktør.

Hvad »Botaniska notiser« under Nordstedt's ledelse i de sidste halvhundrede aar har betydd for botaniken i hans eget land, derom er andre nærmere til at uttale sig end en norsk botaniker. Derimot er der al grund til fra norsk side og i et norsk tidsskrift at peke paa den store betydning »Botaniska notiser« helt fra først av — og ikke mindst i den lange aarrække Nordstedt har staat som dets redaktør — har hat for botanikens utvikling ogsaa i vort land. Intet andet botanisk tidsskrift har her i landet hat saa stor læsekreds, blandt fagbotanikere og botaniske amatører. Trods sin beskedne titel har det i aarenes løp, foruten kortere notiser, tillike bragt et stort antal utførlige artikler med grundig og alsidig utredning av de forskjelligste emner og desuten literaturoversigter, bokanmeldelser, referater fra videnskabelige selskaper og kongresser, personalnotiser m. m. De av botanikens venner, som ikke har hat anledning til regelmæssig at besøke større biblioteker, har gjennem »Notiserne« allikevel kunnet følge med i sin videnskaps utvikling, og mange er de værdifulde impulser de derigjennem har mottat. Tidsskriftets indhold fordeler sig paa de forskjelligste botaniske discipliner, men særlig er dog floristiske og andre plantegeografiske emner fyldig behandlet.

For vort land har »Botaniska notiser« ogsaa derved en særskilt interesse, at norske forhold i stor utstrækning er behandlet og at de fleste norske botanikere, avdøde og nulevende, vil findes blandt tidsskriftets medarbeidere. For hele aarrækken 1859—1905 bringer desuten »Bot. notiser« en sammenhængende række fortegnelser over norsk botanisk literatur (utarbeidet av Axel Blytt for 1859—70, N. Wille for 1871—1900 og J. Holmboe for 1901—05).

Endnu er prof. Nordstedt, trods sine nylig fyldte 83 aar, i utrolig god aandelig og legemlig vigør — fuld av initiativ, utrættelig arbeidende, varmt optat av alt som har fanget hans interesse. Faa skandinaviske naturforskere har saa mange venner blandt fagfæller hjemme og ute; alle maa høiagte ham og holde av ham for hans store personlige indsats som forsker og tidsskriftutgiver saavelsom for den ubegrænsede og uegennyttige velvilje hvormed han altid møter dem som henvender sig til ham for at nyte godt av hans sjeldne kundskaper og erfaring.

Maatte ogsaa de aar som kommer bli gode og lyse for ham!

Jens Holmboe.

Prof. August Krogh's undersøkelser over vævenes forsyning med surstof og over haarkarkredsløpets regulering.[1])

Ved **Torbjørn Gaarder.**

Forinden jeg gaar over til at referere de undersøkelser som førte til professor Krogh's opdagelse av »det kapillariomotoriske apparat«, en opdagelse som bragte ham Nobel-

[1]) Foredrag i Bergens naturvidenskabelige selskap den 8de december 1920. Referat av August Krogh: Vævenes Forsyning med Ilt og Kapillærkredsløbets Regulering. (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser, I, 6, 1918).

prisen i medicin[1]), blir det nødvendig at gi en kort indledning. Forhaabentlig vil denne kunne lette forstaaelsen av det følgende for dem som ikke er biologer eller medicinere.

Enhver dyrisk organisme maa omsætte energi for at leve. Denne energiomsætning foregaar i alle de levende celler som opbygger organismen, og for at kunne vedlikeholde den maa hver enkelt celle faa tilført tilstrækkelig av føde. Ved føde forstaar fysiologene ethvert stof, som cellerne maa bruke for at opretholde sin energiomsætning og for at bygge op den voksende organisme. Føde er derfor vore næringsmidler og luftens surstof.

Næringsmidlene indfører vi i vor fordøielseskanal. Her bearbeides de av fordøielsesvæskerne for at kunne passere gjennem fordøielseskanalens vægger og optages av blodet. Luftens surstof aander vi ind i vore lunger, hvor det bindes av blodet. Blodet har nemlig opgaven at føre føde til hver eneste levende celle i organismen.

Det blir derfor en vigtig opgave for fysiologene at paavise de kræfter som bevirker at føde optages av organismen og at studere hvorledes disse kræfter virker. Dernæst at utfinde hvorledes og i hvilken form føden bringes over i blodet og hvorledes den derfra overføres til de enkelte celler i organismens væv. At paavise hvorledes surstoffet optages og forbrukes er opgaver som hører ind under aandedrætsfysiologien. Paa dette omraade er K r o g h en foregangsmand.

Han har klarlagt, hvorledes surstoffet optages og passerer gjennem en række aandedrætsorganer, som menneskets og andre dyrs lunger, fiskens gjæller, insektets tracheer. Hos en række kold- og varmblodige dyr har han bestemt hvorledes surstoffet bindes og fraspaltes i deres blod. Han har ogsaa utarbeidet en teknik som gjør det mulig at undersøke og bestemme surstoftrykket i vedkommende organismes cellevæv. Dette blev først gjort hos enkelte hvirvelløse dyr (insekter). Nu har han ogsaa gjennemført det hos baade kold- og varmblodige hvirveldyr.

Som vi vet føres vort blod tilslut gjennem haarkarrene ut i cellevævet: Efterat blodet har optat surstof i lungerne strøm-

[1]) Se „Naturen“ hefte 11—12, 1920.

mer det til hjertet, som gjennem aorta og alle pulsaarene pumper det ut til legemets organer. Efterhvert som pulsaarerne forgrener sig utover avtar de i tversnit og blir ute i cellevævene mikroskopisk smaa. Fra de mikroskopiske pulsaaregrener (arteriolene) utgaar haarkarrene som trænger sig ind overalt i vævet. Herfra avgir blodet surstof til det omgivende cellevæv.

K r o g h søkte nu at løse det problem at utfinde forbindelsen mellem surstoftrykket og surstofforbruket i dette cellevæv. Der forelaa imidlertid ingen paalitelige bestemmelser av surstoftrykket i hvirveldyrenes væv. Skulde derfor problemet bli løst, maatte surstoftrykket bestemmes.

En direkte bestemmelse av surstoftrykket i slike mikroskopiske cellevæv kan ikke gjennemføres eksperimentelt. Det blev derfor forsøkt at bestemme det ved beregning. Denne kunde tænkes gjennemført saafremt haarkarrene forløper jevnt og regelmæssig i cellevævet, slik at hvert enkelt haarkar har at avgi surstof til et bestemt begrænset cellevævsparti.

K r o g h forestilte sig et vævselement med kjendt surstofforbruk, liggende i en bestemt avstand fra et haarkar, hvori strømmer blod av kjendt surstoftryk. Han kunde da beregne hvorledes surstoftilførselen foregaar fra haarkarret gjennem cellevævet til vævselementet, forutsat at surstoffets diffusionshastighet i cellevævet var kjendt. Det første som derfor maatte gjøres var at bestemme surstoffets diffusionshastighet i de dyriske væv.

Til bestemmelsen blev to forskjellige metoder utarbeidet og benyttet. Ved den ene foregik diffusionen fra væske gjennem en vævsmembran av kjendt tykkelse til væske. Ved den anden foregik diffusionen fra luft gjennem membran til luft.

Vævsmembranens tykkelse blev maalt v. hj. av et vandret mikroskop med okularskruemikrometer og det apparat som er vist i fig. 1. Membranen som var fastspændt mellem diffusionsapparatets to messingringer (3 og 4) blev lagt i en skaal (1) med fysiologisk saltopløsning og klodsen (2) blev sat paa. Klodsen bar glasplaten (5), hvori et kors var indridset. Gjennem mikroskopet avlæstes høiden av korsets vandrette gren saavel naar membranen laa mellem, som naar klodsen stod direkte paa skaalens bund. En række slike indstillinger gav tykkelsen med tilstrækkelig nøiagtighet.

Hvor diffusionen foregik fra væske til væske blev blod benyttet, og bestemmelserne utførtes med apparatet i fig. 2. Vævsmembranen, fastspændt i ringene (3, 4) dannet skillevæg mellem to rum, A og B. I rummet B (ca. 50 cc.) indførtes blod som var mættet med surstof av kjendt tryk. I rummet A (1.5 cc.) indførtes helt surstoffrit blod (surstof utdrevet v. hj.

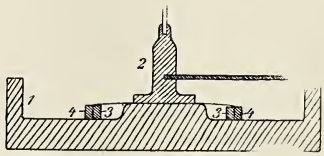


Fig. 1. Forklaring, se teksten.

av rent kvælstof i vakuum). Under forsøket blev alt blod hvirvlet kraftig v. hj. av to blandere (7 og 8), for at forhindre dannelsen av hvilende væskelag ved membranen. Naar derfor surstoffet passerte fra B til A, saa foregik diffusionen bare

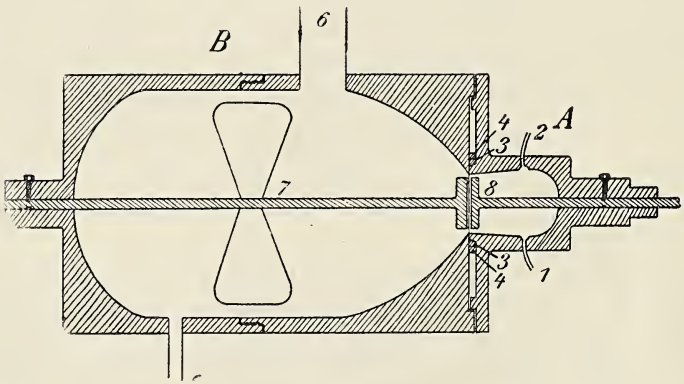


Fig. 2. Forklaring, se teksten.

i membranen. I A blev surstoffet straks bundet av blodets hæmoglobin, og forsøkstiden avpassedes slik at blodet bare mættet sig til under 50 %. Derved opnaadde surstoftrykket i A ingen maalbar værdi.

Analyseprøver blev tat fra A ved forsøkets begyndelse og slut, og ved hjælp av Barcroffts differentialmetode bestemtes hvor meget surstof prøverne kunde binde pr. volumenhet for at bli mættet. Differansen mellem de saaledes fundne værdier,

multiplicert med A's volum, gav den surstofmængde som i løpet av forsøkstiden var diffundert gjennem membranen. Da saavel surstoftrykket i B som membranens tykkelse og flateindhold var kjendt, kunde nu vævets diffusionskonstant fastsættes.

Hvor diffusionen foregik fra luft til luft bestemtes konstanten ved hjælp av apparatet i fig. 3. Her dannet vævsmembranen (1) skillevæg mellem to likestore glasbeholdere.

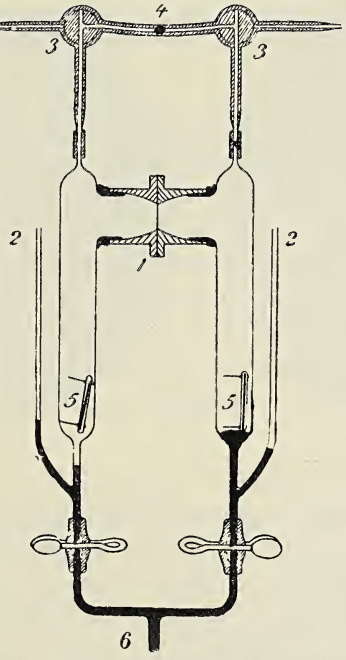


Fig. 3. Forklaring, se teksten.

Den ene beholder blev fyldt med kvælstof, den anden med surstof, idet vedkommende gas blev ledet ind ved (2) og ut gjennem T-hanen og røret (3). Samtidig blev der tat analyseprøver av hver gas. Beholderne blev saa lukket: oventil ved hjælp av hanerne (3) og nedentil ved hjælp av to klembaner og kviksølv, som fra en kviksølvbeholder gjennem røret (6) blev drevet op i beholderne. Under forsøket var apparatet omgit av vand av konstant temperatur. Da surstof diffunderte fortere gjennem membranen end kvælstof, saa steg trykket i kvælstofbeholderen, mens det sank i surstofbeholderen. Trykforandringen paavistes med oljedraapemanometeret (4) og trykforskjellen blev efterhvert utjevnet ved at hæve kviksølvet i surstofbeholderen og sænke det tilsvarende i kvælstofbeholde-

ren. Under forsøket blev luften i beholderne blandet ved hjælp av blanderne (5). Blanderen bestod av et glasrør med glimmerplater. I glasrøret var indsmeltet en liten magnet, hvorved blanderen kunde trækkes op og ned i beholderen ved hjælp av en litt sterk magnet. Efter passende forsøkstid blev der fra de to beholdere uttat luftprøver til analyse. Diffusionskonstanten blev saa fastsat ved hjælp av beholdernes volum, luftens sammensætning ved forsøkets begyndelse og slut, forsøkstiden samt vævsmembranens flateindhold og tykkelse. Om nødvendig blev der korrigert for membranens surstofforbruk under forsøket. Dette bestemtes i Kroghs mikrorespirometer.

De to metoder gav meget godt overensstemmende værdier for surstoffets diffusionshastighet gjennem dyriske vævsmembraner. For bindevæv blev diffusionskonstanten fundet at være 0.113 $\pm$ 0.007 og for muskelvæv 0.14 ved 20°. (Diffusionskonstanten definertes som den mængde gas der ved 1 atmosfæres trykforskjel passerer gjennem en flate av 1 cm.^{2} og en tykkelse av 0.001 mm. (1 μ) i 1 minut).

Forsøk ved forskjellige temperaturer viste at konstanten stiger med 1 % pr. grad mellem 0 og 37° C.

Efterat Krogh hadde bestemt diffusionshastigheten i vævene gik han over til at beregne surstoftrykket i de mikroskopiske vævselementer. Denne beregning kunde som før nævnt bare gjennemføres, saafremt det viste sig at haarkarnettet har en enkel og regelmæssig fordeling i cellevævet. Undersøkelser viste at der i de fleste væv ikke er en slik fordeling av haarkarrene. Bare i muskelvævet forløper de paa en saa enkel og regelmæssig maate, at en beregning kunde tænkes gjennemført: I musklerne forløper de smaa pulsaarer som regel langs med muskelfibrene. Fra dem utgaar med ganske regelmæssige mellemrum grener, arteriolene, som trænger sig ind lodret paa muskelfibrene. Fra hver arteriol utgaar to bundter haarkar, en til hver sin side, som praktisk talt forløper retlinjet og langs med muskelfibrene (fig. 4 a). Tversnit av muskler (fig. 4 b) viste at haarkarrene forløper med ganske regelmæssige mellemrum.

Uten at begaa nogen større feil kunde derfor K r o g h gaa ut fra, at hvert enkelt haarkar besørger surstoftilførselen i den muskelvævcylinder, som har haarkarret til akse og som har en grundflate, hvis radius er middelværdien av den halve avstand til nabohaarkarrene. Fra haarkarret, hvori surstoftrykket blev antat at være konstant, vil da surstof diffundere ut

a *b*

Fig. 4. Mikrofotografier av totalinjektionspræparater.
a. Snit paa langs av muskelfibrene fra en tverstripet muskel ($^{70}/_{1}$). Viser haarkarfordelingen: Fra en liten pulsaare som løper langs med fibrene utgaar korte grener, arteriolene, der trænger frem lodret paa muskelfibrene. Man ser to arterioler. Fra hver arteriol utgaar to bundter haarkar, som forløper hver til sin side langs med muskelfibrene.
b. Snit paa tvers av muskelfibrene fra samme muskel ($^{120}/_{1}$). Viser haarkarfordelingen mellem muskelbundtene (de graa partier) som ligger omgit av bindevæv (de lyse partier).

mot cylinderens periferi, samtidig som endel forbrukes underveis ved vævcellernes stofskifte. Var derfor surstofforbruk og diffusionshastighet kjendt, kunde den trykforskjel beregnes som m a a herske mellem haarkarret og et vævselement i cylinderens periferi for at surstofforbruket her netop skal kunne dækkes.

Til beregningen blev følgende formel opstillet og benyttet:

$$T_O - T_R = \frac{p}{d}\left[1.15 \cdot R^2 \cdot \log\frac{R}{r} - \frac{R^2 - r^2}{4}\right]$$

Her er:

T_O surstoftrykket i haarkarret,
T_R „ i et vævselement i avstand R cm.,
p surstofforbruket pr. cm.^{3} cellevæv pr. min.,
d diffusionskonstanten pr. cm.^{2} og 1 cm. vævstykkelse,
r haarkarrets radius i cm., og
R radius (i cm.) i den vævcylinder som tilføres surstof.

Trykforskjellen, $T_O - T_R$ kan bestemmes naar p, d, r og R er kjendt. Vi saa hvorledes d blev bestemt. p kan bestemmes og har meget forskjellig størrelse hos de forskjellige dyr. r og R blev bestemt gjennem utmaaling i vævspræparater, hvor haarkarrene var fiksert gjennem totalinjektion. Efterat injektion var utført paa vedkommende dyr blev haarkarrene studert paa muskeltversnit, og der hvor fuldstændig injektion var opnaadd, viste de sig særdeles regelmæssig fordelt. (Se fig. 4).

r antages at ha omtrent samme størrelse hos alle dyr, idet denne menes betinget av de røde blodlegemers størrelse. Viser derfor T_O—T_R sig nogenlunde ens hos dyr med forskjellig surstofforbruk, p, saa fremgaar av formlen at jo større p er, desto mindre maa R være, d. e. desto flere haarkar maa vævet ha.

En række dyr blev undersøkt, og resultatet av de utførte maalinger er git i tabel 1. Herav fremgaar at der synes at

Tabel 1.

	Vegt kg.	Stofskifte cal. pr. kg. og time	Antal haarkar pr. mm.^{2} muskeltversnit	R μ	Diameter av røde blodlegemer $2r$ μ	T_O—T_R mm. Hg.
Frosk	0.04	0.4	400	28	15	0.25
Torsk	1	0.4	400	28	8 5	0.4
Hest	500	0.5	1400	15	5.5	0.1
Hund.....	5	3	2500	11.3	7.2	0.2
Marsvin ..	0.5	6	3000	10.3	7.2	0.3

være en viss forbindelse mellem haarkarantal og stofskifte. Krogh anser imidlertid sit materiale for utilstrækkelig til at være avgjørende i dette spørsmaal. Av den sidste kolonne i tabellen fremgaar, at trykforskjellen, T_O—T_R, er omtrent ens for alle undersøkte dyr og meget liten, naar den sammenlignes med surstoftrykket i veneblodet, som hos de varmblodige dyr er omtrent 30 mm. kviksølv (Hg). Man kan derfor se bort fra trykforskjellen og finder dermed at muskelvævets surstoftryk praktisk talt er lik blodets. Men herav fremgaar at haarkarantallet neppe betinger surstofforbrukets størrelse (p), idet alle de undersøkte dyr har langt flere haarkar end nødvendig for muskelvævets surstoftilførsel.

Ved at undersøke en række andre cellevæv (fra slimhinder, kjertler og nerver), hvor haarkarrenes uregelmæssige forløp ikke tillot beregning av $T_O - T_R$, blev der som oftest fundet betydelig flere og altid mindst likesaa mange haarkar pr. volumenhet som i muskelvævet hos samme dyr. Enkelte væv, som bindevæv har mindre tæt haarkarnet, men her er til gjengjæld surstofforbruket relativt litet. Resultatet blev derfor:

I alle organismens cellevæv er surstoftrykket likesaa høit som i det blod, der strømmer gjennem vedkommende vævs haarkar, forutsat at blodet strømmer gjennem dem alle.

Der kunde imidlertid paavises at denne forutsætning som oftest ikke er tilfredsstillet i organismen. Samtidig med den opgave at bestemme surstoftrykket i cellevævene, blev nemlig det problem optat til undersøkelse, at utfinde blodkredsløpets regulering i haarkarnettet. Undersøkelsen førte til opdagelsen av det kapillariomotoriske apparat.

Før denne opdagelse blev gjort antok man, at cellevævenes blodtilførsel reguleres ved hjælp av de smaa arterier og arterioler som forsyner haarkarrene, og at haarkarrene ingen rolle spiller i reguleringen: Ved at trække sig mer eller mindre sammen skulde arteriolen kunne nedsætte blodstrømhastigheten i større eller mindre grad samtidig i alle de haarkar den forsyner.

Krogh tvilte paa rigtigheten av dette. For allerede tidligere var det paavist, at haarkarrenes vægger indeholder kon-

traktile elementer, grenete celler (R o u g e t, S. M a y e r), som staar i forbindelse med og innerveres gjennem det doralsympatiske nervesystem (S t r i c k e r, S t e i n a c h og K a h n). Paa præparater, hvis blodtilførsel var avskaaret, men hvor forbindelsen med nervesystemet var intakt, var der iagttat kontraktion av haarkarrene, naar dorsalsympaticus-nerven blev irritert. Der var ogsaa iagttat rent spontane kontraktioner.

Det blev derfor nødvendig for beregningen av surstoftrykket i vævene at utfinde, om haarkarrene ogsaa kontraherer sig under normale forhold, og i saa fald: Naar og av hvilken aarsak?

Som forsoksdyr anvendtes frosk og marsvin. Frosken blev bedøvet med ethyl-urethan, og de haarkarslynger som findes i papillerne i tungens slimhinde blev studert i gjennemfaldende lys ved hjælp av et binokulær-mikroskop. Herunder var tungen utspilet over en glasplate. Straks efter utspilingen saaes livlig kredslop i talrike papillers haarkar, og tungen var rødfarvet. Men efterhvert blev den blek og kredsløpet stoppet i de fleste papiller, idet blod og haarkar forsvandt mer og mer. Ved at pirke med en naal paa en papil, hvis kredslop var stoppet, dukket atter haarkar frem og blod saaes strømme gjennem dem. Men efter nogen minutter blev kredsløpet svakere, haarkarrene blev efterhvert mer og mer s n æ v r e, blodet forsvandt og litt efter kunde heller ikke haarkarrene sees.

Froskens muskler blev undersøkt ved hjælp av paafaldende lys. Huden blev bare brettet tilside, og lyset fra en liten glødelampe gav anledning til at iagtta haarkar som laa forholdsvis dypt inde i musklen. Iagttagelserne viste, at i hvilende muskelvæv kan bare ganske faa haarkar sees, derved at røde blodlegemer et efter et langsomt presser sig gjennem. Blev musklen masseret litt med en glasstang, dukket efterhvert en hel del haarkar frem. Gjennem haarkarrene strømmet talrike blodlegemer. Efter nogen tid avtok kredsløpet, og de allerfleste haarkar blev efterhvert usynlige. Samtidig avtok strømmen av blodlegemer gradvis. Tilslut kom bare et og et med flere sekunders mellemrum. Det enkelte haarkar var da blit saa snævert, at de blodlegemer som bugtet sig gjennem tydelig kunde sees at ha forandret form. De var længere og

mere pølseformet end normalt. Tilslut stoppet kredsløpet helt og haarkarret forsvandt.

Nøiagtig tilsvarende iagttagelser blev gjort paa levende intakte muskler hos marsvin. Men da det vår umulig at utmaale haarkarrenes fordeling og indbyrdes avstand paa de intakte væv, maatte der utarbeides en metode til at fiksere haarkarkredsløpets tilstand i et givet øieblik. Efter fiksering kunde da utmaalingen gjøres paa mikroskopiske snit av vedkommende cellevæv.

K r o g h injiserte flytende tusch i det levende dyrs blod. De ultramikroskopiske tuschpartikler blandet sig med blodlegemerne og blev ført omkring til vævene. De trængte sig kun ind i haarkar, hvor ogsaa blodlegemer kom frem, var lette at se og paaviste gjennem sin fordeling i vævet de haarkar som hadde været aapne i tiden mellem injektion og kredsløpets avbrytning. Nogen minutter efter injektionen blev kredsløpet stanset ved underbinding av aorta eller ved luftinjektion i halsvenen. Derpaa blev vævstykker tat ut, præparater blev lavet og disse undersøktes mikroskopisk.

Præparatene viste (se tabel 2, kolonne b) at bestandig var antallet av injiserte haarkar i den hvilende muskel relativt litet og langt mindre end antallet i den arbeidende muskel, og fremfor alt betydelig mindre end musklens totale antal av haarkar. De injiserte haarkar forekom a l t i d paafaldende regelmæssig fordelt i muskelvævet, hvad enten de var faa eller mange.

Utmaalingen av haarkarrenes diameter gav overraskende resultater, som forøvrig stemte med iagttagelserne paa levende væv, hvor nøiagtig maaling var utelukket. Hos marsvin f. eks. vekslet muskelhaarkarrenes diameter fra 1.7 μ til 10 μ. I hvilende muskler var diameteren i gjennemsnit 3 μ. Nu er marsvinets blodlegemer 2 μ tykke og 7.2 μ i diameter, og det skulde derfor synes usandsynlig at de passerer gjennem saa snævre haarkar. Tilstedeværelsen av tuschpartikler mellem blodlegemerne viste imidlertid at disse hadde været i bevægelse da dyret blev dræpt. I haarkar med diameter paa 4—5 μ forekom blodlegemet delvis sammenrullet (fig. 5, 5). I snævrere kar hadde det pølseform og var optil 13 μ langt (fig. 5, 3). Slike former saaes aldrig utenfor haarkarnettet.

Straks blodlegemet kommer ut av haarkarret antar det sin normale form. I arbeidende muskler var haarkarrene adskillig over 3 μ i diameter, og blodlegemerne kunde da passere tæt efter hinanden (fig. 5, 2).

Ved hjælp av fikseringsmetoden blev der tilveiebragt vævsmateriale fra froske- og marsvinmuskler i forskjellige stadier av hvile og arbeide. Haarkarrenes antal, diameter og indbyrdes avstand blev tællet og utmaalt, og derpaa blev trykforskjellen mellem haarkar og cellevæv, T_O—T_R beregnet. Resultatet av disse beregninger er git i tab. 2.

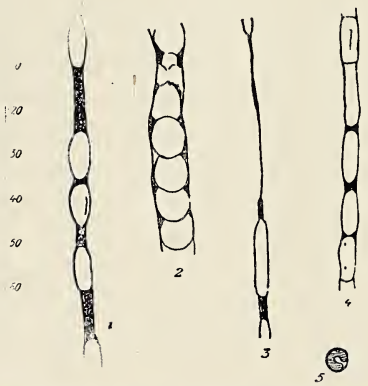


Fig. 5. Haarkar med røde blodlegemer fra bukmuskel av vitalinjisert marsvin.

Froskens veneblod har et forholdsvis lavt surstoftryk, 2—3 mm. Hg, mens marsvinet har et som er betydelig større, ikke under 20 mm. Hg. Tabellen viser derfor, at der gjennem diffusion altid blev opretholdt et positivt surstoftryk i muskelvævet. I hvilende muskler anser K r o g h det for sandsynlig at haarkarkredsløpet er regulert slik at vævenes surstoftryk holdes meget lavt. Fortsatte undersøkelser skal avgjøre om dette almindelig er tilfældet. I masserede og arbeidende muskler viser T_O—T_R meget liten værdi, d. e. muskelvævets surstoftryk er da praktisk talt det samme som blodets. Her er derfor langt flere haarkar aapne end nødvendig for vævets surstoftilførsel og der paapekes at dette sikkert er av hensyn til andre diffunderende stoffer.

Tabel 2.

	a Surstofforbruk pr. minut i vol.-% av muskelvæv	b Antal haarkar pr. mm.² av muskeltversnit	c R μ	d 2r μ	e To — TR mm. Hg	f Haarkaroverflate i cm.² pr. cm.³ muskel	g Haarkarvolum i % av muskelvæv	h Blodoverflate i cm.² pr. cm.³ haarkarvolum
Frosk:								
hvile	0.03	[1]) 10	180	4.4	10	1.3	0.015	8500
	0.03	90	60	4.4	0.7	12	0.14	8500
arbeide	0.3	325	31	6.8	1.2	70	1.2	6000
Marsvin:								
hvile	0.5	[1]) 31	100	3.0	45	3	0.02	15000
	0.5	85	61	3.0	12	8	0.06	13000
	0.5	270	34	3.8	3	32	0.3	10500
massage	0.5	1400	15	4.6	0.4	200	2.8	7000
arbeide	5	2500	11	5.0	1.4	360	5.5	6500
maksimum ..	10	3000	10	8	1.2	750	15	5000

[1]) Anslaaet efter skjøn paa levende dyr. De tilsvarende værdier for 2r er tat efter maalinger paa præparater med henholdsvis 90 og 85 haarkar pr. mm.².

Tabellens kolonne g viser at muskelvævets blodmængde kan stige i forbausende grad, naar musklen gaar over fra hvile til arbeide. Videre fremgaar av kolonne f, hvilken vældig diffusionsflate haarkarrene danner i den arbeidende muskel, hvorved blodet faar anledning til hurtig at komme i diffusionslikevegt med det omgivende væv (se kolonne h).

Organismens cellevæv har altsaa en regulationsmekanisme for haarkarrene. Denne fik navnet: det kapillariomotoriske apparat. I hvilende cellevæv er haarkarrene sterkt forsnævret. De utvider sig, hvis vævet utsættes for mekanisk paavirkning, f. eks. massage. I den arbeidende muskel er talrike haarkar aapne. De aapne haarkar findes altid paafaldende regelmæssig fordelt i celle-

vævet. Dette gjælder ogsaa for hvilende cellevæv. Krogh anser det for sandsynlig, at de kontraktile celler i haarkarret kan paavirkes direkte av cellevævets stofskifteprodukter, slik at de aapner haarkarret, naar reaktionen blir sur. Bekræftes dette gjennem planlagte undersøkelser, vil den regelmæssige fordeling av haarkarrene kunne forklares. Man vet nemlig at sure stofskifteprodukter dannes, naar der er surstofmangel i et cellevæv. Har derfor de aapne haarkar saa stor avstand, at der i det mellemliggende cellevæv opstaar surstofmangel, vil en aapning av det lukkede haarkar paa dette sted muliggjøres.

Siden cellevævets blodtilførsel først og fremst reguleres av haarkarrene og den kontraktionstilstand disse er i (se tab. 2, kolonne g), kan f. eks. den patologiske hyperæmi og ischæmi (sykelig rødme og blekhet) bare i liten grad bero paa de smaa arteriers og arteriolenes kontraktionstilstand. Hvorvidt pulsaarer og haarkar forsnævres og eventuelt utvides samtidig eller om forandringene kan ske uavhængig av hinanden er et forhold som ansees for særdeles vigtig at faa opklaret. I første tilfælde maa f. eks. sykelig rødme være ledsaget av sterk blodgjennemstrømning. I sidste tilfælde behøver den det ikke, for rødmen viser bare at der er blod tilstede, ikke at blodet bevæger sig.

Hvor der forekommer lokal hyperæmi med blaalig utseende, f. eks. naar huden blir blaa i kulden, kan man gaa ut fra, at den normale hastighet hvormed blodet strømmer gjennem vedkommende cellevæv er nedsat. Her maa derfor haarkarrene være aapne, samtidig som de smaa pulsaarer eller vener maa være mer eller mindre forsnævret.

I et nylig offentliggjort arbeide[1]) fremlægger Krogh eksperimentelle beviser for at haarkarrene viser selvstændig reaktionsevne: Blodtrykket i arterierne formaar ikke at utvide haarkarrene noget større, eller at aapne dem naar de er tonisk forsnævret. Avslappes derimot spændingen i haarkarvæggen gjennem lokal mekanisk eller kemisk stimulation, saa vil blod-

---

[1]) Studies on the capillariomotor mechanism. 1: The reaction to stimuli and the innervation of the blood vessels in the tongue of the frog. (Journ. of Physiol. LIII, 6, 1920).

trykket i venerne være tilstrækkelig til at fylde haarkarret med blod. Denne proces avhænger altsaa ikke av blodtrykket, men av haarkarvæggens tonus eller spændingstilstand. Der paavises at denne reguleres gjennem blodtilførselen og ikke har nervøs oprindelse. Er derfor et haarkar lukket gjennem tonisk forsnævring, vil denne tilstand efter en viss tid føre til at spændingen slappes og blod kan strømme gjennem, hvilket igjen medfører at haarkarret efter en viss tid gjenvinder sin tonus. Blodets evne til at virke tonisk viste sig ikke at skyldes surstoffet, men et endnu ukjendt stof.

Skulde fortsatte undersøkelser vise at saavel pulsaarer som haarkar og vener kan forsnævres og utvides uavhængig av hinanden, er dette et forhold som tillægges den aller største vegt. Organismen vil da kunne arbeide med utpræget sparsomhet, dersom det blir nødvendig. Blodtrykket i haarkarrene vil kunne hæves eller sænkes i forholdsvis høi grad, hvorved utvekslingen mellem blod og vævceller i tilsvarende grad undergaar forandring. Er saaledes vævets pulsaarer og haarkar utvidet, men dets vener forsnævret, vil blodtrykket i haarkarrene være relativt høit, og overføringen av stoffer fra blod til væv fremmes. Er derimot vævets pulsaarer forsnævret, men haarkar og vener utvidet, vil blodtrykket i haarkarrene kunne nedsættes til henimot vævtrykket, hvorved overføringen av stoffer fra væv til blod fremmes.

Med disse betragtninger avsluttes undersøkelsen, idet der paapekes nødvendigheten av fortsatte undersøkelser av den kapillariomotoriske mekanisme.

Som man ser aapner K r o g h ' s opdagelse en mulighet for at kunne naa frem til en forstaaelse av mange av de fænomener, som er forbundet med vekselvirkningen mellem cellevæv og blod. Heri ligger opdagelsens store betydning for saavel biologi som medicin.

En landsenkning under yngre stenalder.

Av **H. Kaldhol.**

I »Naturen«s januar—februarhefte 1920 skriver professor Håkon Shetelig en meget interessant avhandling om dette emne og omtaler herunder nøiere forholdene på Bømmeløen.

Uagtet ikke arkeolog har dette emne også interessert mig, og jeg skal derfor tillate mig å komme med enkelte bemerkninger.

Det gjelder først om den eldste innvandring av stenaldersfolket til vort land.

Hvis jeg opfatter Shetelig rett, antar han den eldste innvandring samtidig med tapessenkningens maksimum. Han siger nemlig pag. 32 i nævnte avhandling: »Men vi vet altså at omkring tapesnivået starter vi med de ældste norske bosteder som kjendes, og en mulig ældre periode av bosætningen kan ikke ha sat sig så tydelige spor. Bosteder svarende til Maglemose (eller endda tidligere) har siden været overskyllet av havet eller ligger kanske endda under sjøen; før tapessænkningen var jo landet engang hævet høiere end nu. En mulighet er det, skjønt ikke stor, at vi også i Norge kan finde bosteder inde i landet, ved vasdrag eller myrer, likesom de man har truffet i Danmark.«

Når Shetelig her siger, at landet før tapessenkningen »var hævet høiere end nu«, så tør det måske være rigtig, skjønt ingen av de autoriteter han støtter sig til — efter mitt kjennskap til deres arbeider — noget sted har uttalt dette som nogen almengyldig slutning. Øyen sætter t. ex. tapessenkningen i Kristianiafeltet til 3—4 meter, men på Jæderen til ca. 35 meter. Holmboe setter senkningen på sidstnevnte sted til ca. 8—9 meter etc.

Dr. Reusch har endog for ikke lang tid siden benegtet, at der overhodet har fundet sted nogen senkning.

Efter mine undersøkelser på endel av Vestlandet har her fundet sted en ikke ubetydelig senkning under tapestiden — og jeg er tilbøielig til å gi professor Shetelig rett i, at før tapessenkningen var landet her hevet høiere enn nu eller til nuværende høide.

Dette var allerede resultatet av mine undersøkelser i Nordfjord (Nordfjords kvartæravleiringer, Bergens museums årbok 1912 Nr. 3, pag. 83—85). Mine arbeider i Møre fylke har bekreftet dette.

Derimot er jeg tilbøielig til å være uenig med Shetelig angående innvandringen av eldste stenaldersbefolkning og muligheten av bosetning i tidlig tid.

Når Shetelig siger, at varmeste tid var under tapessenkningen, mens landet under den tidligere hevning ifølge Holmboe nærmest hadde arktisk temperatur, så kan dette ikke godt være rigtig.

På Kirkeide i Stryn fandt jeg på grensen mellem den boreale banke og det overliggende isocardialer et lag som bestod av enkle skal og sønderknuste skjell, sammenkittet av ler tilhørende det overliggende isocardialer.

Efter den erfaring jeg nu har om skjellbanker må jeg gi dette en tydning, som jeg vistnok altid har hatt i tanke, men som jeg dengang ikke vovet å uttale helt: De enkle og sønderbrutte skal tilhører den underliggende skjellbankes yngste lag og under den påfølgende stigning er de utvasket og sønderbrutt av bølgeslaget på strandbredden. Ved sænkningen avsattes så isocardialeret, som fyllte mellemrummene i den øverste del av skjellbanken.

Blandt den mengde arter som findes her i enkle skal eller som brudstykker finder vi arter som Isocardia cor Lin. Vola maxima Lin., Lutrara elliptica Lam., og Solecurtus antiqvatus Pult. De må altså alle være innvandret før slutten av den stigning, som foregik før tapessenkningen. Og sådanne som Isocardia cor, der lever på nokså dypt vand, endog ikke ganske kort tid før stigningens slut.

De betegner alle et ganske mildt klimat, ja i virkeligheten et klimat som er varmere enn i de varmeste egne av vort land nu, så nogen arktisk temperatur har her ikke hersket.

For klimatets skyld har der således ingen hindringer været for en bosætning — ja neppe i et langt tidligere tidsrum her på kystranden.

Under mit arbeide i Romsdalstrakten sommeren 1919 fandt jeg bevaret terrasser fra Strandflatens dannel-

sestid. Ennvidere viste den sterkt forvitrede fjeldgrund på kyststrekningen ved Bud—Hustad, hvor omtrent bare forvitringsgrus danner fjeldgrunden, at isen ikke har nådd helt ut til kystranden i tiden, som svarer til eldste trin i Vendsyssel.

Dette viser at i kystegnene har isen trukket sig meget tidlig tilbake, så en jeger- og fiskerbefolkning meget snart har fundet levelige vilkår her.

Når tapessenkningen likesom danner grensen for den eldre bosetning, så er det klart, at de bopladser, som er eldre enn tapessenkningen og ligger på et lavere nivå, i de aller fleste tilfelder er blitt så dypt begravet av tapeshavets sedimenter, at der skal et serlig heldig beliggende findested som t. ex. Vespestad for å kunne påvise det.

På en stor del — ja største delen — av de lavere liggende strekninger er de eldste avleiringer begravet av de op til flere meter megtige avsetninger, som er yngre enn tapessenkningen. I andre tilfelder har havet skåret sig dypt ind i løsmasserne, så tapestidens terrasser blir av de mest markerede terrassetrin. De eldste avleiringer er i dette tilfelde vasket utover og så igjen dekket av yngre lag.

Jeg tror det vil bringe oss til den rigtige opfatning, når vi betrakter Bømmelø-fundene ut fra det standpunkt, at den eldre stenalder sluttet paa det tidspunkt tapessenkningen begynte. De lavt liggende bostedspladser av den yngste del av den eldre stenalder og den eldste del av den yngre stenalder blev (på disse steder) ødelagt eller ialfald dypt begravet av tapestidens sedimenter. Det er således kun tilsynelatende at tapeshavet danner den nedre grense av den eldre stenalder.

Vi får på denne måte en grei og liketil forklaring på den tilsynelatende hiatus mellem eldre og yngre stenalder i kysttraktene og samtidig en fyldestgjørende forklaring på strandfundene av eldre stenalder.

En større senkning **efter** tapessenkningen er efter min mening neppe noget sted med sikkerhet påvist. Den eneste geolog som har antydet en senere senkning er Øyen, som for Kristianiafeltet har antat en senkning på om-

trent 1 meter som arbeidshypotese. For Trondhjemsfeltet har det ikke lykkedes at påvise nogen senkning.

Jeg tror, jeg tør påstå, at en senkning på 1 meter — ialfald ikke noget sted vilde kunne påvises i kystsstrekningene på Vestlandet. Det er mindre end den forskjel som findes mellem vanlig flodmål — og stormflod.

En såvidt stor senkning som på Bommelø måtte også kunne sees i de geologiske profiler på kysten av Vestlandet ellers. Men jeg har ihvertfald ikke kunnet påvise et eneste som antyder senkning yngre end tapesnivået.

Jeg skal tilføie, at på Sandblost — nær Vevang — har erosionen i tapestid gått så dypt, at lag tilhørende samtidig avsetning som yngre yoldialer i Vendsyssel enten bare er dekket av tapestidsavsetninger eller endog bare av matjordslaget. Tilsvarende må forholdene ved Kjelollen og Fredrikstad efter min mening opfattes, derved erholder vi en rimelig forklaring på den tilsynelatende hiatus som findes i avleiringene på disse steder. En senkning i tapestiden vil også bringe oss til den rigtige forståelse av funnforholdene på Nøstvetboplassen, hvor sakerne tildels fandtes ikke ubetydelig lavere enn tapesnivået.

Jeg tror således Nummedal har rett i den i sin tid fremholdte anskuelse, at den eldste indvandring av stenaldersfolket har skjedd lang tid før tapessenkningen. Å bestemme tiden nøiere kan kun la sig gjøre ved et specielt heldig fund.

Smaastykker.

Endel planter fra Sydkaplandet paa Spitsbergen, samlet under Adolf Hoels norske ekspedition 1919.

Mens fjordegnene paa vest- og nordkysten av Spitsbergens største ø, Vest-Spitsbergen, har været gjenstand for besøk av mange naturforskere, er dette ikke tilfældet med den del av vestkysten, som ligger sondenfor Bellsund. Dette skyldes for en væsentlig del, at denne kyststrækning ofte er blokert av drivis fra havet østenfor.

Denne del av landet blev i 1827 besøkt av den norske naturforsker, geologen B. M. Keilhau, som den 3dje september efter en lang og farefuld reise i Østfinmarken steg

iland indenfor Sydkap. Før ham hadde vistnok ingen naturforsker gjestet denne egn.

Fra de tre nordiske lande har tidligere bare en forsker besøkt Spitsbergen, nemlig A. R. Martin, som i 1758, tilskyndet av Linné, foretok en reise derop. Under denne fik han dog bare anledning til at opholde sig nogen timer iland og har som det synes ikke levert noget bidrag til Spitsbergens flora.

Keilhau, til hvis ophold paa Spitsbergen der saaledes knytter sig interesse i dobbelt forstand, samlet paa Sydkap foruten en række kryptogamer ikke mindre end 28 arter av høierestaaende planter, der senere blev bestemt av C. Sommerfelt.

Den interessanteste av de planter, han der fandt, er isranunklen, *Ranunculus glacialis*.

Man skulde tro, at denne plante, der vokser i stor mængde i saamange av vore høifjeldsegne, hvor den staar i sit skjønneste flor like nedenfor de smeltende snefonner, skulde ha en stor utbredelse i et land som Spitsbergen, der netop i saa høi grad byder de betingelser, den ynder. Men dette er dog ikke tilfældet.

Den er her foruten paa Sydkap senere fundet i den omtrent midt imellem dette punkt og Bellsund beliggende fjord Hornsund og paa den store ø Stans Foreland, som ligger i nordøst for Sydkap.

I andre egne av Spitsbergen har to gulblomstrede ranunkler indtat dens plads, nemlig sneranunklen, *Ranunculus nivalis*, og den større og grovere *Ranunculus sulphureus*, som av Sommerfelt er kaldt Spitsbergens pragtplante.

Det er vel rimelig at anta, at isranunklens sparsomme optræden maa skyldes eiendommeligheter ved spredningsforholdene.

Det av Keilhau gjestede for os saa klassiske sted paa Spitsbergen blev atter henimot 100 aar senere gjenset av norske naturforskere, nemlig ifjor, sommeren 1919. Geologen Adolf Hoel, hvis ekspedition denne gang utforsket kystegnene mellem Bellsund og Sydkap, besøkte sammen med geografen Werner Werenskiold denne trakt, hvor Keilhau i 1827 blandt sine øvrige planter indsamlet den vakre isranunkel[1]).

En av ekspeditionens unge assistenter[2]) hadde blandt sine opdrag ogsaa at samle planter.

---

[1]) I mellemtiden er stedet blit besøkt av den svenske forsker, professor G. De Geer, som i 1899 var iland paa Sydkap, hvor han saa isranunklen i blomst under Keilhaus fjeld.

[2]) Erik Storm, 15 aar.

Paa Keilhaus fjeld, hvor Keilhau selv ikke var under de timer han vandret om paa Sydkap, blev der samlet endel planter av den nævnte assistent.

Foruten isranunklen, som den 2den august stod i fuldt flor, blev saaledes ogsaa den førnævnte gulblomstrede *Ranunculus sulphureus* indsamlet, videre den vakre gulblomstrede valmue, *Papaver radicatum*, der av Keilhau blev betegnet som den smukkeste eller dog idetmindste den interessanteste av alle de planter, han saa paa Spitsbergen. Foruten paa Sydkap fandt Keilhau den ogsaa senere paa Stans Foreland, hvor han omkring midten av september iagttok den »ved Foden av Høilandet lige ved Kanten av en hæslig, brat nedhængende Jøkel, med halvtøet Sne paa det dukkende Hoved og imellem de fine Blomsterblade«.

Foruten den overalt forekommende polarpil, *Salix polaris*, og den temmelig almindelige frytle, *Luzula arcuata* var. *confusa* med de tætte brune blomsterstande blev ogsaa samlet *Aira alpina*, der udmerker sig ved sine topspirende smaaaks, samt den vakre gulblomstrede sildre, *Saxifraga Hirculus*.

Paa øen utenfor Sydkap, Sydkapøen, der efter Keilhaus reiseskildring at dømme ikke skulde ha været besøkt av denne, blev følgende tre planter samlet, rødsildren, *Saxifraga oppositifolia*, en liten paa Spitsbergen vistnok ikke sjelden varietet av tuesildren, *Saxifraga groenlandica* var. *uniflora*, med smaa overordentlig tætte tuer og gulhvite blomster, og endelig den vakre myrkleg, *Pedicularis hirsuta*, med rosenrøde kroner.

Alle de nævnte arter blev med undtagelse av den sidstnævnte fundet paa Sydkap av Keilhau. Denne plante har ellers en ganske stor utbredelse paa Spitsbergen.

Den ganske store bugt, som skjærer sig ind i Sydkaplandet østenfor det av Keilhau besøkte sted, vil Adolf Hoel opkalde efter Sommerfelt, der paa et saa tidlig stadium i de nordiske landes utforskning av Spitsbergen, næsten en menneskealder før de svenske botanikeres saa udmerkede arbeide begyndte deroppe, bestemte ikke mindre end 42 arter av dens karplanteflora foruten ca. 60 blomsterløse planter.

Mens de to lokaliteter, fra hvilke de nævnte planter blev indsamlet, tilhører den samme trakt som det av Keilhau besøkte sted, er der længere nord, mellem Sydkap og Hornsund, en bugt, som naturforskere neppe tidligere har gjæstet.

Paa dette sted blev foruten de ogsaa fra Keilhaus fjeld eller Sydkapøen hentede arter *Ranunculus sulphureus*, *Papaver radicatum*, *Saxifraga Hirculus* og *Pedicularis hirsuta*, samlet *Saxifraga cernua*, der udmerker sig ved de mørkerøde løkknopper i bladhjørnene nedenfor den rene, hvite blomst i spidsen av stenglen, videre fjeldsyren, *Oxyria digyna* og harerugen, *Polygonum viviparum*, som alle tre har en stor utbre-

delse paa Spitsbergen, samt to græs, engrap, *Poa pratensis*, og den topspirende varietet av fjeldrapgræsset, *Poa alpina* var. *vivipara*. Begge græs blev av Keilhau indsamlet paa Sydkap.

Der blev under den angjældende sommers ekspedition ogsaa samlet endel planter fra Bellsund og Isfjorden. Disse maa dog nøie sig med at indgaa i det botaniske museums samlinger uten at bli gjenstand for nogen særskilt omtale. De hører nemlig til arter, som tidligere er omtalt fra de samme vel undersøkte steder.

Lokalitetene fra Spitsbergens sydligste egne, Sydkaplandet, har i motsætning til de nævnte fjorde sin egen interesse for os paa det nuværende tidspunkt, idet de minder os om, at vore landsmænd her har optraadt som de nordiske landes pionerer paa videnskabens omraade, hvor prioriteten altid har indtat en æret plads.

Hanna Resvoll-Holmsen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Oktober 1920.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	6.0	+ 1.9	11	11	— 3	17	93	— 15	— 14	15	12
Tr.hjem	5.8	+ 0.7	16	1	— 2	30	21	— 90	— 81	6	9
Bergen	8.1	+ 0.8	17	1	0	17	14	— 226	— 94	5	19
Oksø.....	7.5	— 0.8	15	8	1	18	25	— 105	— 21	24	3
Dalen....	3.0	— 1.7	15	8	— 6	29	4	— 95	— 96	2	3
Kr.ania	3.9	— 1.6	15	9	— 4	28	1	— 65	— 98	1	13
Lillehammer	2.3	— 1.3	13	11	—11	31	0	— 68	— 100		
Dovre....	0.8	0.0	10	8	—11	30	3	— 28	— 89	2	9

November 1920.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	4.0	+ 3.4	10	19	— 3	18	40	— 86	— 68	7	13
Tr.hjem	2.9	+ 2.5	11	13	— 6	29	79	— 29	— 27	21	11
Bergen..	5.0	+ 1.4	11	1	— 4	28	338	+132	+ 64	77	13
Oksø.....	6.4	+ 2.4	12	15	0	24	51	— 55	— 52	16	15
Dalen....	1.8	+ 2.8	16	9	— 6	2	66	— 8	— 11	20	16
Kr.ania	2.3	+ 2.2	12	10	— 5	24	16	— 28	— 68	5	6
Lillehammer	— 0.6	+ 1.7	12	10	— 11	27	11	— 36	— 77	7	15
Dovre....	— 3.3	+ 1.7	9	9	— 17	29	9	— 15	— 62	4	8

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

1905-fondet for landbruksforskning i Norge.

Det bekjendtgjøres herved, at fristen for indlevering av besvarelse av de to i 1918 av fondets styre opstillede prisopgaver er forlænget til 1ste mars 1921. Belønningen er sat til kr. 1000 for hver opgave.

Som nye prisopgaver, med en belønning for hver av dem paa kr. 2000 er opstillet:

1. „Hvilke faktorer øver indflytelse paa kornvarernes kvalitet og hvorledes kan denne bedømmes i den praktiske kornomsætning? Spørsmaalet bør belyses ved egne undersøkelser". Indleveringsfrist 1ste mars 1922.

2. „Der ønskes en fyldestgjørende undersøkelse som ved egne analyser belyser spørsmaalet om, hvormeget nyttig plantenæring der aarligen bortføres til havet gjennem et av vore større vasdrag". Indleveringsfrist 1ste mars 1923.

Av hovedfondets midler vil i 1920 bli anvendt indtil kr. 2000 til understøttelse av landbruksvidenskapelige arbeider, forsøk m. v. Av Kr. Kolkinns legat vil kunne erholdes indtil kr. 1500 til understøttelse av videnskapelig forskning av melken, dens kemi m. m.

Utførligere bekjendtgjørelse se: „Norsk Kunngjørelsestidende" nr. 72 for den 8de mars d. a. Nærmere oplysninger ved henvendelse til professor Myhrwold, f. t. styrets formand, Landbrukshøiskolen. (H. O. 4840).

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 2 45de aargang - 1921 Februar

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1921 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Prof. dr. A. G. Nathorst 33
JAMES A. GRIEG: Spitsbergens dyreliv 40
HILDING KÖHLER: Över dimfrost och något om betydelsen av dess studium 51
SMAASTYKKER: En arvelig misdannelse som bevismiddel i en farskapssak 62

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

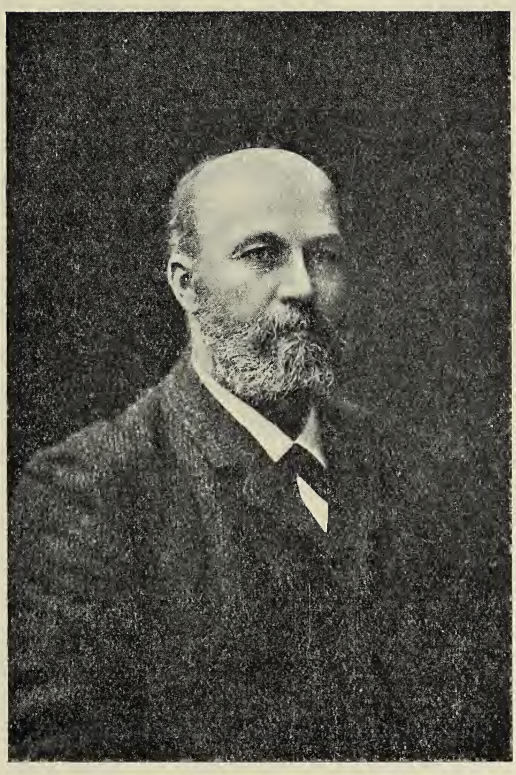
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



A. G. Nathorst.

Prof. dr. A. G. Nathorst.

Et usedvanlig rikt forskerliv fandt sin slut ved prof. dr. A. G. Nathorst's død i Stockholm den 20de januar iaar — et liv rikt paa rastløst arbeide, som har sat dype spor paa mange forskjellige forskningsomraader og som har kastet glans over hans eget navn og over hans fædreland.

Alfred Gabriel Nathorst var født paa Väderbrunn i Södermanland den 7de november 1850. Da han var 11 aar gammel flyttet hans far til Skåne som leder av det

bekjendte landbruksinstitut paa Alnarp, og her vokste han senere op. I 1868 blev han student ved Lunds universitet, tok doktorgraden i 1874 og utnævntes til docent i geologi i Lund samme aar. Fra 1873 av var han tillike i en række av aar knyttet til Sveriges geologiske undersøkelse. I 1884 blev der, efter A. E. Nordenskiöld's initiativ, oprettet en særskilt stilling for ham som professor og chef for en nyoprettet avdeling for »arkegoniater och fossila växter« ved det svenske Riksmuseum, og i denne stilling virket han saa indtil han i 1917 søkte avsked.

Det ydre omrids av hans liv er hurtig fortalt, men saa meget desto vanskeligere er det i nogen korte mindeord at gi et billede av den omfattende videnskabelige virksomhet han ved sin død kunde se tilbake paa. Hans forfatterskap spænder over en række fagomraader, især dog geologi og botanik — fremfor alt paleobotanik (læren om de fossile planter) —, og tæller adskillig over 300 større og mindre videnskabelige arbeider; i tid strækker det sig over mere end et halvt aarhundrede, idet han allerede i 1869, nitten aar gammel, offentliggjorde sin første lille geologiske avhandling. Desuten har han paa en række reiser til Spitsbergen og Grønland gjort en værdifuld indsats som polarforsker. Og i sin embedsstilling ved Riksmuseet har han grundlagt en videnskabelig institution, som da han forlot den stod som en av de aller første i sin slags, selv maalt med international maalestok.

Paa det rent geologiske omraade var det fremfor alt fra Sveriges og polarlandenes fjeldbygning og løse avleiringer han hentet emnerne for sine undersøkelser. Foruten et stort antal specialavhandlinger og beskrivelser til geologiske kartblade har han ogsaa utgit flere større sammenfattende arbeider. Av saadanne skal her nævnes »Jordens historia« (2 bd., 1884—94, delvis en bearbeidelse av Neumayr's »Erdgeschichte«), »Sveriges geologi« (1894) og »Beiträge zur Geologie der Bären Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes« (1910). Av disse arbeider har de to førstnævnte ogsaa her i landet gjort stor nytte som haandbøker for studerende og andre geologisk interesserte. De utmerker sig ved sin oversigtlige behandling av stoffet og ved sin grundige, men paa samme tid letlæste fremstilling. Hans store avhandling fra 1910 hører til

de vigtigste arbeider som hittil er offentliggjort om polarlandenes geologi.

Fra hans virksomhet som botaniker skal først nævnes et par vigtige bidrag til polarlandenes plantegeografi: »Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter och dess växtgeografiska förhållanden« (1883) og »Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland« (1884). Foruten indgaaende skildringer av disse trakters nuværende plantevekst gir de nævnte arbeider tillike værdifulde bidrag til diskussionen om floraens indvandringshistorie. I særskilte avhandlinger har han behandlet en række forskjellige botaniske emner saasom: frugtformene hos vandnøtten *(Trapa natans)*, havrens epifytiske forekomst paa svenske trær, avvikende bladformer hos boken (efter frostskade), o. s. v. Altid bringer hans arbeider en rigdom av gode iagttagelser og friske nye synsmaater. En særstilling inden hans botaniske produktion indtar hans store arbeide om »Svenska växtnamn« (1903—04). Han gjør her rede for meget indgaaende studier over de svenske plantenavne og deres historie like fra middelalderen av og bringer i forslag hvilket svensk navn helst bør anvendes om hver enkelt art av svenske vildtvoksende og de vigtigste i Sverige dyrkede blomsterplanter og karsporeplanter. Han tar utpræget standpunkt mot forskjellige kunstige systemdannelser paa de svenske plantenavnes omraade og slaar til lyd for at bevare saadanne navne som har sin rot i det levende sprog.

Nathorst's ry som naturforsker er dog først og fremst knyttet til hans paleobotaniske arbeider, som ogsaa hvad antallet angaar utgjør den største del av hans produktion. Paa dette omraade var han ved sin død almindelig anerkjendt som samtidens mest fremragende forsker. Han har studert fossile planterester fra de forskjelligste deler av jordkloden, fra de ældste til de yngste, men fremfor alt vil hans navn i videnskapens historie altid indta en høit æret plads paa grund av hans indsats paa tre forskjellige felter: 1) hans opdagelse av den høiarktiske flora som under den sidste del av istiden fulgte den tilbakerykkende isrand fra Mellemeuropa op til det sydlige Skandinavien, 2) hans vigtige undersøkelser over polarlandenes plantevekst og klimatforhold

under tidligere jordperioder, og 3) hans grundlæggende undersøkelser over plantetyper fra den mesozoiske tid (jordens »middelalder«).

I 1837 hadde den danske naturforsker Japetus Steenstrup fremlagt sit berømte arbeide »Geognostisk-geologisk Undersøgelse af Skovmoserne Vidnesdam og Lillemose« (trykt 1842), hvori han viste at de forskjellige vigtigere skogtrær var indvandret til Danmark i bestemt rækkefølge, og at de mest haardføre arter tidligst hadde indfundet sig. »Jo længere vi gaa tilbage i Tiden, jo raaere og koldere var Klimaet«, sluttet han derav. Denne slutning blev dog paa de fleste hold længe modt med skepsis; man fandt det ikke bevist at klimatet tidligere hadde været koldere end nu. »Fandt vi derimod Dværgbirken i vore Moser«, skriver Chr. Vaupell 1851, »da kunde vi med Grund slutte, at Klimaet maatte have været koldere«.

Dette bevis, som Vaupell krævet, er det Nathorst's store fortjeneste at ha levert. Som tyve aar gammel student fandt han høsten 1870, netop for et halvt aarhundrede siden, i ferskvandslerer ved barndomshjemmet Alnarp vel vedlikeholdte rester av en række egte arktiske planter — deriblandt foruten dvergbjerken *(Betula nana)*, tillike reinblom *(Dryas octopetala)* og to smaa hoifjeldsvidjer *(Salix polaris* og *S. reticulata)*. I sin avhandling »Om några arktiska växtlemningar i en sötvattenlera vid Alnarp i Skåne« (1870) offentliggjorde han kort efter sit fund, og opdagelsen vakte i den videnskabelige verden straks stor opmerksomhet. En av dem som den interesserte mest var Steenstrup, som aaret efter under Nathorst's ledelse besøkte fundstedene i Skåne. Efter Steenstrup's indbydelse kom Nathorst derefter, høsten 1871, over til Kjobenhavn, og under samarbeidet mellem den unge student og den dengang 58-aarige professor paavistes da et par steder paa Sjælland, i bunden av torvmyrene, de saa længe efterlængtede første arktiske plantelevninger i Danmark. I 1872 fandt Nathorst lignende fossile rester av arktiske planter i Sachsen, Schweiz og det sydlige England, og i den tid som senere er forløpet er det ved undersøkelser av ham og talrike andre forskere konstatert at denne fossile

hoiarktiske flora engang har været utbredt over store deler av Nord- og Mellemeuropa.

Ved sine studier over polarlandenes fossile planteverden fortsatte Nathorst videre paa den vei, som tidligere var betraadt av den store schweiziske paleobotaniker Oswald Heer. I et stort antal arbeider har han indgaaende skildret de forskjellige fossile floraer, fra de ældste til de yngste, paa Spitsbergen, Bjørnøen og i adskillige andre deler av polarområdet. For den overveiende største del var materialet til disse undersøkelser hjemført av svenske polarekspeditioner, men Nathorst har desuten tillike bearbeidet materiale indsamlet ogsaa av andre landes arktiske reisende. Nævnes kan saaledes at han har bearbeidet de samlinger av fossile planter, som Nansen har indsamlet paa Frantz Joseph's land og som den 2den »Fram«-færd bragte med hjem fra Ellesmere land. Her kan ogsaa mindes om at Nathorst selv har brukt sterke ord om værdien av de samlinger av plantefossiler, som den norske ishavsfarer Hans L. Norberg har skaffet ham fra Spitsbergen (se »Naturen« 1917). Studiet av polarlandenes fossile plantevekst er av den aller største betydning ikke alene for kundskapen om klimatets utvikling gjennem tidligere jordperioder, men ogsaa for forstaaelsen av det indbyrdes forhold mellem Amerikas, Asiens og Europas nuværende plantevekst. Og vor kundskap om denne interessante fossile flora skylder vi, fremfor nogen anden, de to forskere Heer og Nathorst. Blandt den sidstnævntes vigtigste arbeider paa dette omraade kan nævnes de avhandlinger som indgaar i serien »Zur fossilen Flora der Polarländer«. En række generelle resultater av disse undersøkelser har han sammenfattet i en avhandling »Sur la valeur des flores fossiles des régions arctiques comme preuve des climats géologiques« (1910).

Allerede i 1870-aarene kom Nathorst ved sine undersøkelser over Skånes kulførende avleiringer ind paa studiet av en række vigtige planteformer fra jordens middelalder. Skildringen av disse indtar en fremskutt plads i hans bekjendte avhandlings-serier »Bidrag till Sveriges fossila flora« (1876—78) og »Om floran i Skånes kolförande bildningar« (1878—86). Gjennem disse arbeider er hans fundsteder i Skåne blit klas-

siske. Endnu større betydning for den internationale forskning har dog en række arbeider faat, som han i de senere aar, fra 1907 av, har offentliggjort under fællestitelen »Paläobotanische Mitteilungen«. Han gjør her rede for sine indgaaende undersøkelser over en række eiendommelige planetyper tilhørende karsporeplanternes og de nøkenfrøede blomsterplanters grupper — typer som er av den største betydning for forstaaelsen av forholdet mellem blomsterplanterne og de blomsterløse planter. Særlig vigtige er hans undersøkelser over forskjellige typer av cykadofyter, en gruppe som i nutiden bare repræsenteres av nogen faa arter av »kongiepalmer« eller »cykadeer«, men som under den mesozoiske tid maa ha spillet en meget fremtrædende rolle i jordens plantevekst (smlgn. en artikel av B. Lynge i »Naturen« 1919).

Av hans talrike andre paleobotaniske arbeider er der for os en særskilt grund til med tak at mindes hans fortrinlige bearbeidelse av plantefossilene i de norske devonavleiringer, paa Vestlandet og ved Røros; disse arbeider gir et værdifuldt bidrag til kundskapen om jordens ældste landflora.

Som polarforsker begyndte Nathorst tidlig. Allerede sommeren 1870 foretok han, sammen med ingenior H. Wilander, en geologisk ekspedition til Spitsbergen, og i 1882 ledet han en ny ekspedition dit op. I 1883 deltok han som næstkommanderende i A. E. Nordenskiöld's ekspedition til Nordvest-Grønland. I 1898 ledet han selv en mandsterk videnskabelig ekspedition til Bjørnøen, Spitsbergen og Kong Karls land og i 1899 en ny ekspedition til Øst-Grønland. De to sidste reiser har han skildret i sin bok »Två somrar i Norra Ishafvet« (2 bd., 1900). Alle disse færder gav et rikt videnskabelig utbytte, som dels er offentliggjort av Nathorst selv og dels av adskillige andre, svenske og utenlandske forskere.

Det var under beskedne ydre forhold Nathorst begyndte sin virksomhet ved Riksmuseet. En almindelig beboelseslei-lighet i et hus ved Wallingatan blev i 1885 — efter tidligere at ha git plads for Landtbruksakademiens fiskerimuseum — tat i bruk som lokale for hans institut og samlinger. I 30 aar, like til 1915, holdt Nathorst's avdeling til her. Det siger sig selv at pladsen efterhaanden blev ganske sprængt paa grund

av den vældige tilvekst av nyt fossilmateriale fra alle verdens kanter. Og det er i hoi grad beundringsværdig at en saa imponerende videnskabelig virksomhet gjennem al denne tid har kunnet drives i de ganske overfyldte lokaler. I 1915 kunde Nathorst endelig flytte sin avdeling over til den nye pragtfulde museumsbygning, som da stod færdig til at motta begge Riksmuseets botaniske avdelinger ved Frescati utenfor Stockholm. Her var pladsen henved 5½ ganger saa stor som i det gamle lokale, saa de rike samlinger fuldt ut kunde komme til sin ret; samtidig var der i den nye bygning indrettet prægtige arbeidsrum. Endnu før samlingenes opstilling var færdig, søkte Nathorst imidlertid avsked fra sin stilling, men han hadde den store glæde at se opstillingen fortsættes og fuldføres under ledelse av hans mangeaarige elev og assistent prof. dr. Th. G. Halle, som var blit utnævnt til hans efterfølger. Her er alle vilkaar tilstede for at den institution han har grundlagt vil kunne opretholde sin ledende stilling paa paleobotanikens omraade, og Halle's ansete navn som forsker paa omraadet gir de bedste løfter om at dette vil ske.

Bare et mangelfuldt overblik over enkelte sider av Nathorsts's mangesidige og paa saa mange forskjellige felter banebrytende videnskabelige virksomhet er disse mindeord istand til at gi. Fremfor alt ligger det utenfor min kompetanse nærmere at omtale hans betydning som geolog. Hans hele produktion præges av hans alsidige interesser, hans uopslitelige arbeidskraft og samtidig av en iagttagelsesevne, en skarpsindighet i undersøkelsen og en nøktern, klartseende vurdering av undersøkelsernes resultater, som nødvendig maa vække vor høieste beundring.

Alle de ydre æresbevisninger en videnskapsmand kan opnaa mottok han i aarenes løp fra institutioner og lærde selskaper i Sverige og andre lande — helt fra den gang han som 22-aarig student blev tilkjendt det danske videnskapsselskaps sølvmedalje for sin opdagelse av de fossile arktiske planterester. Men de som hadde den lykke at komme ham litt nærmere opdaget snart, at den verdensberømte videnskapsmand tillike var et hjertens godt, i sjelden grad varmtfølende

menneske. Mange er de ældre og yngre fagfæller rundt omkring i landene, som altid med ærbødig taknemmelighet vil mindes hvad han har været for dem.

Jens Holmboe.

Spitsbergens dyreliv.

Av James A. Grieg.

I 1596 hadde hollænderne opdaget Bjørnøen og Spitsbergen. To aar senere utgir Gerrit de Veer en beskrivelse av denne opdagelsesreise, hvori der findes de første oplysninger om Spitsbergens dyreliv. Saaledes berettes at paa en holme ved Sydkap hækket ringgaasen talrik. I de to følgende aarhundreder suppleres disse oplysninger end yderligere; nævnes skal dog her kun at den svenske botaniker Martin, som i 1758 hadde gjestet Spitsbergen, det følgende aar i »Kgl. Sv. Vetensk. Handl.« bringer en meget indgaaende beskrivelse av havhesten som han hadde studert under reisen. Det er dog først i den sidste halvdel av forrige aarhundrede at undersøkelserne av Spitsbergens dyreliv tar fart og det er særlig svenske zoologer som her har indlagt sig fortjeneste. I 1837 gjestet Lovén ogruppen, i 1858, hundred aar efter den første svenske ekspedition til Spitsbergen startet Nordenskiöld og Torell sin første ekspedition til fjordene paa Spitsbergens vestkyst, tre aar senere undersokte de yderligere vestkysten samt nordkysten og Hinlopen Sound og fra nu av følger raskt efter hinanden ekspeditioner til Spitsbergen og omliggende farvande, som alle bragte med tilbake til Sverige et overordentlig rikt materiale, som er blit bearbeidet av forskere som Lilljeborg, Lovén, Malmgren, Smitt, Torell osv. Av arbeiderne skal her kun nævnes det av professor Théel redigerte: »Northern and Arctic Invertebrates in the Collection of the Swedish State Museum« hvor det er tanken i en række monografier at beskrive Nordhavets evertebrater, samt »Zoologische Ergebnisse«, som behandler det rike materiale, som under professor de Geers ekspedition i 1908 indsamledes i

Isfjorden. Endvidere kan nævnes det store samleverk: Fauna Arctica, som er basert paa de tyske zoologer Römer og Schaudinns indsamlinger i farvandene omkring Spitsbergen i 1898. Den norske indsats til utforskning av Spitsbergens dyreliv indskrænker sig hovedsagelig til de av »Vøringen« i 1878 og »Michael Sars« i 1901 foretagne indsamlinger. Norske forskere har forøvrig deltat i bearbeidelsen av det av utenlandske ekspeditioner indsamlede materiale, saaledes har professor G. O. Sars bearbeidet en del av materialet fra de svenske ekspeditioner.

Spitsbergen er høi arktisk, men hvad der end mere har sat sit præg paa ogruppens landfauna er dens isolerte beliggenhet. Dette trær tydelig frem naar vi sammenligner Spitsbergens fauna med Grønlands og Novaja Semljas. Spitsbergen har kun tre landpattedyr: polarræv, isbjorn og ren, mens Grønland har 8, nemlig foruten de nævnte: ulv, røskat, hare, baandlemæn og moskusokse. Novaja Semlja huser fem landpattedyr: polarræv, isbjørn, ren og to lemænarter. Jeg har i denne oversigt henregnet isbjørnen til landdyrene, da den er bygget som disse, i levevis er den dog snarere et marint dyr, som er knyttet til kysten og drivisen.

Spitsbergsrenen er mindre end den norske og Grønlandsrenen. Ogsaa i benbygningen avviker den noget fra disse, saaledes har den en forholdsvis kortere og bredere skalle. Sommerdragten er noget mørkere end den norske vildrens. Om vaaren, i mai og juni, er Spitsbergsrenen saa mager og elendig at den knapt er matnyttig. Det varer dog ikke længe før den igjen kommer i huld og allerede i slutten av juli har den mellem huden og kjøttet et 5—8 cm. tykt lag hvidt og velsmakende fett. Under den lange, mørke polarvinter tærer renen paa dette fettlag, som ved vaarens indtræden er sporlost forsvundet. Det maa ansees utelukket at renen er indvandret til Spitsbergen fra Grønland eller Norge. Den maa være kommen østfra fra Novaja Semlja over Franz Josefs Land, Kong Karls Land og Edge Ø eller Nordostlandet; angaaende renens indvandring til Spitsbergen kan forøvrig henvises til Adolf Hoels interessante artikel: Hvorfra er Spitsbergenrenen kommet? (Naturen 1916 p. 37). Da Torell og Nordenskiöld besøkte Spitsbergen var den meget almindelig langs hele vestkysten.

Endnu ved dette aarhundredes begyndelse fandtes den temmelig talrik. I de seneste aar er dog bestanden gaat sterkt tilbake paa vestkysten; paa nordkysten og ostkysten, hvor ofte isen hindrer adkomsten, er renen endnu talrik.

Ringsælen *(Phoca foetida)* er den almindeligste sælart ved Spitsbergen. Den findes overalt i fjordene og ifolge K o l t h o f f er den tillike den sæl, som trænger længst ind i isen. Den kan findes inde i den svære polaris, hvor der kun er smale render aapent vand. Det er den gamle sæl som holder til inde i isen, aarsungerne, som fangstmændene kalder troldsæl, træffes hvor der er mere aapent vand. Lernerekspeditionen anforer at den har skutt en fjordkobbe vest av Rossø; da denne sæl ellers ikke har været paatruffet ved Spitsbergen, foreligger der sandsynligvis en forveksling med ringsælen. Næst ringsælen er storkobben *(Phoca barbata)* almindelig ved Spitsbergen. Den holder til paa forholdsvis grundt vand, da den lever av bunddyr. Vest av Spitsbergen, hvor bunden falder raskt av mot Nordhavets store dyp træffes den derfor ikke langt fra land. Paa ostsiden, hvor havet er grundt, kan den derimot findes langt tilsjos. Grønlandssælen *(Phoca grønlandica)* kan træffes indunder Spitsbergen, dens hovedtilholdssted er dog drivisen mellem Spitsbergen og Grønland, hvor den holder til i den spredte, sønderbrutte is i det yttre isbaandet. I endnu høiere grad er klapmytsen *(Cystophora cristata)* bunden til drivisen ute paa dypet. Saavel paa Spitsbergen som paa Grønlandssiden mangler den ganske indunder land og inde i fjordene. Ja selv øst for Spitsbergen, hvor farvandet er forholdsvis grundt, synes den at mangle. Dette at klapmytsen er bunden til isen ute paa dypet, staar uten tvil i forbindelse med at dens hovednæring er blæksprut *(Gonatus fabricii)*, som her er meget talrik. Da Bjørnøen og Spitsbergen blev opdaget var hvalrossen *(Trichecus rosmarus)* meget talrik. Hensynsløs jagt utryddet den meget snart ved Bjørnøen. Ogsaa ved Spitsbergens vestkyst er den saagodtsom utryddet. Først over paa ostsiden, ved Nordostlandet, Barents Land, Edge Ø og Kong Karls Land, kan endnu træffes flokker av hvalros. Men selv her, hvor isen i aarrækker kan spærre al adkomst, er bestanden sterkt reducert.

Da Spitsbergen opdagedes, vrimlet farvandet omkring

øgruppen med Grondlandshval *(Balæna mysticetus)* og i første halvdel av 17. aarhundrede drev særlig hollænderne og englænderne i havet utenfor Spitsbergen en saa indbringende fangst, at øgruppen blev kaldt nordens guldgrube — endnu kan sees ruiner av de storartede etablissementer, som blev anlagt flere steder paa Spitsbergens vestkyst for at utnytte fangsten. Herligheten varte dog ikke længe. Fangsten dreves saa hensynsløst at bestanden snart var ødelagt nærmest Spitsbergen, og længere og længere vestover mot Grønlands østkyst maatte skibene søke for at træffe paa hval. Tilslut dreves fangsten saa langt borte, at det ikke lonnet sig mere at ha stationer paa Spitsbergen. For tiden er Grønlandshvalen ogsaa forsvunden fra Grønlands østkyst. Den har nu sit hovedtilholdssted nord for Beringstrædet, hvor amerikanerne driver jagt efter den. Desuten er der en liten bestand i Davisstrædet, hvor skibe fra Dundee senest har drevet jagten. Utbyttet er dog blit mindre og mindre aar for aar, hvorfor saavidt vites i de senere aar intet skib har været utrustet.

De store finhvaler som om sommeren søker op til farvandet mellem Spitsbergen og Finmarken og som i isfri aar ogsaa kan vise sig i farvandet vestenfor Spitsbergen, kan neppe i engere forstand henregnes til Spitsbergens fauna. Det samme gjælder om spækhuggeren og bottlenosen, som forøvrig har en mere vestlig utbredelse, mellem Island og drivisen omkring Jan Mayen. Nu kan kun to hval, narhvalen og hvitfisken, sies at tilhore Spitsbergens fauna. Narhvalen *(Monodon monoceros)* holder til mellem drivisen. Den forekommer derfor ikke sjelden langs Spitsbergens nordkyst. Talrigst synes den dog at være i drivisen mellem Spitsbergen og Grønland. I smaaflokker paa 2—3 dyr kan den her træffes langt inde i den svære polaris, hvor det aapne vand kun findes som smale render mellem isflakene. Hvitfisken *(Delphinapterus leucas)* holder særlig til inde i fjordene, hvor den paa jagt efter ismorten stimevis stryker frem og tilbake langs randen av de i fjordene utmundende bræer. Hvitfisken fanges ikke alene for spækket, men ogsaa for huden. Den er nemlig den eneste hval, hvis hud er saa tyk og sterk — hos ældre dyr er den ca. 6 mm. tyk —, at den kan tilberedes til lær. Fangsten drives med svære stormaskede net. Omkring 1820

var russerne ene om fangsten. I de senere aar har nordmændene optat den og er for tiden ene om den paa Spitsbergen. Derimot drives den endnu av russerne ved Novaja Semlja og i Hvitehavet.

Fra Spitsbergen er kjendt 52 fugler, hvorav 25 er rugende. Bjørnøen tæller henholdsvis 36 og 16 arter. Ingen rovfugler ruger paa øene; paa Spitsbergen er dog sneugle og falk observert, førstnævnte endog flere ganger. Av spurvefugler er snespurven *(Plectrophanes nivalis)* den eneste rugende. Den er almindelig utbredt saavel paa Bjørnøen som paa Spitsbergen, hvortil den om vaaren allerede begynder at indfinde sig omkring 1ste april; hovedtrækket ankommer dog først i slutten av denne maaned og i første halvdel av mai. Høsttrækket finder sted i slutten av september og i løpet av første halvdel av oktober har efternølerne forlatt øene.

Rypen *(Lagopus hyperborea)* er Spitsbergens eneste standfugl. De øvrige fugler er kortere eller længere tid av aaret borte fra øgruppen. Rypen har sin høvedutbredelse i Vest-Spitsbergen, men har forøvrig en vid utbredelse. Paa Kong Karls Land synes den dog at mangle, likeledes mangler den paa Bjørnøen. Spitsbergsrypen er nær beslegtet med vor fjeldrype *(Lagopus mutus)*, fra hvilken den dog adskiller sig ved sin størrelse, ved længere hale og tarse samt ved at nebbet er mere bredt end høit, mens det hos fjeldrypen er høiere end bredt. Av vaderne er fjærepisten *(Arquatella maritima)* aarlig rugende, mens sandløper *(Calidris arenaria)*, brednebbet svømmesneppe *(Crymophilus fulicarius)* og strandryle *(Aegialites hiaticula)* ruger mere sporadisk.

Svømmefuglene er det imidlertid som særlig sætter sit præg paa Spitsbergens fugleliv. De er ikke alene de artrikeste men ogsaa de individrikeste. I tusener befolker de fuglebjergene og de lave dun- og eggholmer. Den vigtigste beboer av dun- og eggholmerne er erfuglen *(Somateria mollissima)*. I tætte kolonier hækker den paa de fleste lave, mosbevoksede holmer saavel ute ved kysten som inde i fjordene; alene paa den større Forlandsø anslaar K o l t h o f f at der fandtes 5—6000 erfuglereder og paa begge øene mindst 10,000 reder. Dunholmerne blir aarlig brandskattet av fangstmændene for dun og egg og desværre drives otte plyndringen meget hensynslost.

Erfuglebestanden er derfor i de senere aar sterkt avtat om den end endnu kan betegnes som talrik. En eiendommelighet ved erfuglen paa Spitsbergen og i de arktiske egne er at steggen blir hos den rugende hun til kort tid for ungerne utklækkes; hos os derimot forlater steggen hunnen, naar denne begynder at ruge. Erkongen *(Somateria spectabilis)* tilhorer likeledes dunholmerne. Den er temmelig almindelig paa flere steder langs Vest-Spitsbergen, men synes at variere sterkt i antal fra aar til andet. Paa Bjørnoen synes den ikke at ruge. Ved oens ost- og nordkyst saa Kolthoff flere erkonger, men de fleste av disse var ungfugler, som endnu ikke hadde forplantet sig. Til dunholmernes beboere horer endvidere gaulen eller ringgaasen *(Branta bernicla)*. Den er meget almindelig paa Vest-Spitsbergen, hvor den jevnlig træffes rugende sammen med erfuglen. Som allerede tidligere nævnt omtales den allerede i 1598 i Gerrit de Veers verk om Spitsbergens opdagelse. Mere sporadisk paa fjeldplataaene inde i fjordene træffes fjeldgaasen *(Branta leucopsis)*. Spitsbergsgaasen eller den kortnebbede gaas *(Anser brachyrhynchus)* holder likesom fjeldgaasen til paa de mosbevoksede fjeldavsatser inde i fjordene, hvor den hækker i mindre kolonier. Den er meget almindelig langs hele vestkysten.

Ved indsjoene og smaatjernene hækker ret almindelig isanden *(Harelda glacialis)*. Mere sporadisk rugende er svartorren *(Oidemia nigra)*. Til ferskvandene er endvidere knyttet smaalommen *(Colymbus septentrionalis)*.

Av maakefuglene holder den rodnebbede terne *(Sterna macrura)* og tyvjoen *(Lestris parasitica)* til paa de flate holmer og lavlandet. Her kan likeledes leilighetsvis træffes den kloft-halede maake *(Xema sabini)*. Denne høiarktiske maakeart blev først med sikkerhet paavist ved Spitsbergen i 1898 av Römer og Schaudinn, som ved Storoen ost av Nordostlandet traf paa 8 par. Det lykkedes dem dog ikke at finde reder. I 1907 var imidlertid professor Koenig saa heldig at finde et rede paa en liten flat holme inde i Kings Bay, Vest-Spitsbergen. Denne maakeart har sit hovedtilholdssted i det nordøstlige Sibirien og i arktisk Nordamerika.

Ismaaken eller elfenbensmaaken *(Pagophila eburneus)* hækker dels paa flatt land, det er saaledes tilfældet paa Kong

Karls Land, Abelsland og Storøen, dels sammen med krykjen i steile utilgjængelige bergvægger. Ismaaken er knyttet til isen, Kolthoff har truffet den inde i isen mellem Spitsbergen og Grønland endog 150′ fra Spitsbergen. Længst fra land holder ungfuglene sig. Naar en sæl er skutt, varer det ikke længe for ismaaken indfinder sig for at faa del i byttet. Forøvrig fortærer den sælens tranede ekskrementer. Likeledes kan den sees fiske efter krebsdyr og ismort.

Blaamaaken eller borgermesteren *(Larus glaucus)* har sit fornemste tilholdssted paa Bjørnøen. Paa Spitsbergen er den derimot paa langt nær saa talrik, om den ogsaa her maa siges at være almindelig. Den hækker paa flate holmer, men rederne kan ogsaa findes i bratte bergvægger. Blaamaaken er en ren rovfugl, som forgriper sig paa andre fuglers egg og unger, særlig gjør den stor skade paa erfuglens egg.

Udelukkende knyttet til fuglebjergene er krykjen eller den tretaaede maake *(Rissa tridactyla)*, Spitsbergens almindeligste fugl, samt havhesten *(Fulmarus glacialis)* som er den fugl man først møter, naar man kommer opunder Spitsbergen. Den hækker i stor mængde saavel paa Bjørnøen, som paa Vest-Spitsbergen, hvor dens reder kan træffes saavel ute ved kysten, som inde i landet og ved fjordene. Sparsommere forekommer den langs Øst-Spitsbergen, her er den kun fundet rugende paa Nordostlandet og Edge Øen.

Av alkefugler huser Spitsbergen spidsnebbet alke eller lomvie *(Uria brünnichi)*, teiste *(Uria grylle)*, alkekonge *(Mergulus alle)* og lunde *(Fratercula arctica)*, som alle holder til i fuglebjergene. Derimot er klubalken eller den brednebbede alke *(Alca torda)* med sikkerhet kun en gang, i 1908, observert ved Spitsbergen, alle ældre meddelelser om dens forekomst ved Spitsbergen synes at bero paa forveksling med lunde og spidsnebbet alke. Ved Bjørnøen er likeledes den brednebbede alke en tilfældig gjest. Spitsbergsalken *(Uria brünnichi)* er nær beslegtet med vor spidsnebbede alke *(Uria troile)*, fra hvilken den kun adskiller sig ved sit kortere, grovere mere kantede neb. Saavel vor som Spitsbergsalken forekommer paa Bjørnøen. Ifølge Kolthoff er alkekongen den talrigste av Spitsbergens alkefugler. I massevis forekommer den i enhver fjeldskrent, som grænser til havet og fjordene. Millio-

ner av den har sine hækkepladser høit oppe i fjeldene og fugtene flyver saa høit, naar de trækker fra og til hækkepladsen at de ikke kan sees med blotte øiet. Spitsbergsalken kan ogsaa forekomme i store og tætte kolonier, men de er mere begrænsede, og paa ostkysten er de sparsomme. Teisten er meget almindelig rundt hele Spitsbergen, men forekommer aldrig i nogen større mængde. Lunden er almindelig langs hele kysten av Vest-Spitsbergen, hvor den hækker i bratte bergvægger ut mot havet. Inde i fjordene er den derimot sparsom og ved Øst-Spitsbergen er den en stor sjeldenhet.

Spitsbergen og Bjørnoen har kun en ferskvandsfisk, Spitsbergslaksen *(Salmo stagnalis)*, som kan opnaa en vegt av 6 kilo. Sit navn har den faat paa grund av sit blanke, skinnende utseende. Den er dog ikke nogen laks, men en varietet av roiren *(Salmo alpinus)*. Røiren har en vid utbredelse inden det arktiske omraade og er den ferskvandsfisk som trænger længst mot nord (ca. 82°). I det sydlige Norge er den kun knyttet til ferskvandene, i det nordlige Norge og i de arktiske egne forer den derimot et liv som sjøorretten og laksen. Den tilbringer en stor del av sit liv i sjøen; i elvene og ferskvandene søker den kun op for at gyte.

I 1870-aarene var der et rikt torskefiske ved Spitsbergen, da saaledes »Voringen« i 1878 besøkte Advent Bay blev der fra skibet fisket en hel del torsk. Likeledes gjorde to norske fangstskibe, som samtidig laa i Advent Bay, god fangst. Men torskemængden forsvandt snart igjen og dermed ophørte fisket ganske. I de senere aar er kun to ganger fanget torsk i Isfjorden. I 1900 fik den russiske ekspedition i Advent Bay to torsk av I-gruppen og i 1901 »Michael Sars« i Green Harbour en, likeledes av I-gruppen. Denne torskens optræden ved Spitsbergen viser at der nok under eksceptionelt gunstige aar kan drives et godt fiske, men at dette ikke vil være aarvist, hvad forøvrig de hydrografiske forhold langs Spitsbergens vestkyst ogsaa tydelig viser.

Foruten torsken kan av mere eller mindre tilfældige gjester inden Spitsbergensomraadet nævnes uer *(Sebastes marinus)*, hyse *(Gadus aeglefinus)*, stenbit *(Anarrhichas minor* og *lupus)*, kveite *(Hippoglossus hippoglossus)*, lodde *(Mallotus villosus)* og et par skatearter *(Raja radiata* og

fyllæ). Av rent atlantiske arter, som har forvildet sig op til Spitsbergen, kan nævnes prikfisken *(Myctophum glaciale)* hvorav et eksemplar er tat i Isfjorden og et ved Spitsbergens norvestspids.

Av fisker som forekommer ved Spitsbergen, men ikke ved vor kyst, kan nævnes en liten rognkjæks *(Eumicrotremus spinosus);* inden det europæsiske omraade er den kun kjendt fra Dyrafjord, Island. Fremdeles kan nævnes et par aalebrosmer *(Lycodes eudipleurostictus* og *pallidus),* som dog er kjendt fra den kolde area utenfor vor vestkyst, samt ismorten eller polartorsken *(Gadus saida),* den eneste torskeart som hører hjemme ved Spitsbergen. Den sees ofte i store stimer stryke langs randen av de i fjordene utmundende bræer. Den er av størrelse som hvittingen, men er av liten værdi da dens kjøt er daarlig. Levninger av den er fundet fossile i ishavslere i Sverige. Den har saaledes en gang levet ogsaa ved Skandinaviens kyster. Inden det europæiske omraade kjendes den nu kun fra Hvitehavet, Murmankysten (Kolafjord) og Islands nord- og østkyst.

Av fisker som forekommer saavel ved Spitsbergen som ved den norske kyst maa nævnes marulken *(Cottus scorpius)* som er almindelig paa grundt vand langs hele vor kyst. Det samme gjælder ringbuken *(Liparis liparis)* og lerflyndren *(Hippoglossoides platessoides).* Paa bankerne omkring Bjørnøen og mellem denne og Spitsbergen drives der fra finmarksbyene fangst efter haakjærring *(Somniosus microcephalus).* I mindre maalestok har fangsten ogsaa været drevet paa bankerne utenfor Spitsbergens vestkyst. Leilighetsvis har forøvrig haakjærring været fanget i Spitsbergensfjordene.

Inden Spitsbergensomraadet er med sikkerhet kjendt 32 fisker, hvorav dog kun 21 hører hjemme inden omraadet. Jeg har ovenfor nævnt nogen av disse fisker. Her at omtale dem alle vil føre for langt.

Jeg har tidligere fremholdt at Spitsbergens fattige landfauna mere skyldes ogruppens isolerte beliggenhet end at den er arktisk. Insektfaunaen viser end klarere dette. Talrike store grupper mangler ganske og de som findes er sparsomt repræsentert. Ialt kjendes fra Spitsbergen knapt 100 insekter, mens fra Novaja Semlja er kjendt mere end det

dobbelte antal og fra Grønland over tre ganger saa mange. Det vil her føre for langt at gaa i detaljer. Jeg skal indskrænke mig til at omtale enkelte insektgrupper.

Av sommerfugler kjendes med sikkerhet fra Spitsbergen kun en art, en liten mot, *Plutella cruciferarum*, som blev funden paa *Draba* og er blit beskrevet av Eaton i 1874. Fra Bjørnøen, Jan Mayen og Franz Josefs land, er endnu ikke sommerfugler notert. I motsætning hertil anfører Friese fra Novaja Semlja 12 arter og fra Grønland 34 arter. Indtil 1900 kjendtes 5 sommerfugler fra Grønlands østkyst, men i dette aar kunde Aurivillius øke antallet til 14 arter, som under Nathorst og Kolthoffs ekspeditioner i 1899 og 1900 var blit indsamlet i Franz Josefsfjord og omliggende trakter. Selv Grønlands nordligste kyst synes at ha et rikere insektliv end Spitsbergen. I »Grønland langs Polhavet« (p. 544 og 551) omtaler Knud Rasmussen at 2den Thule-ekspedition 1916—18 aller nordligst paa Grønland fandt fluer, myg, humler og rødbrune perlemorssommerfugler. En stor lodden, gulbrun sommerfugllarve saaes at vandre paa sneen mellem den arktiske pils kvister. Likeledes fandtes edderkopper og jordmidder.

Indtil 1898 kjendtes ikke biller fra Spitsbergen. I dette aar lykkedes det imidlertid Nathorsts ekspedition i Kolbay blandt vissent løv av pil og dvergbirk at finde tre smaa biller *(Orchetes flagellum* og *Atheta graminicola* og *subplana)*. Fra Bjørnoen kjendtes to biller *(Micralymma marinum* og *Aspedium brachypterum)*. Fra Grønland er derimot kjendt 35 biller og fra Novaja Semlja 22.

Den eneste insektgruppe, som er talrikere paa Spitsbergen end paa Grønland, er springhalerne *(Collembola)*, hvad der dog uten tvil skyldes at Spitsbergen er blit bedre undersøkt. Fra den arktiske og subarktiske region kjendes 61 springhaler, hvorav 14 arter fra Grønland og 16 fra Spitsbergen. Av disse er 7 arter fælles. Novaja Semlja har likeledes 16 arter, hvorav 6 er fælles med Spitsbergen. Franz Josefs land har 7 arter, Bjørnoen 6 og Jan Mayen 13 arter.

Ovenfor nævntes at edderkopper forekommer aller nordligst paa Grønland. Saa er ogsaa tilfældet paa Spitsbergen, Holmgren har fundet dem mellem 80 og 81° N. Br. Inden

omraadet er dog kun fundet 7 arter, mens Novaja Semlja har 23 og Grønland 53 arter, hvorav 18 paa Øst-Grønland. Bjørnøen kan kun opvise en art. Der er dog en dyregruppe, dvergmidderne eller tardigraderne, som er forbausende talrik paa Spitsbergen. Der kjendes av disse træge, kortbenede, ca. 1 mm. store dyr, som lever i mose, alger og smaapytter, 38 arter, hvorav ved Schaudinns og Richters undersøkelser ikke mindre end 27 forekommer inden Spitsbergensomraadet. Spitsbergen har omtrent samme antal tardigrader som Tyskland, det land hvis tardigradfauna er bedst kjendt. Fra Norge kjendes kun 16 arter. Denne forskjel skyldes dog ikke at Spitsbergen har en rikere tardigradfauna end vort land, men at det tilfældigvis er blit nøiagtigere undersokt. Av regnormer kan Spitsbergen kun opvise en *Lumbricillus* som lever i forraadnende saker ved stranden og en *Mesenchytræus*, som lever i jorden.

Spitsbergen mangler ganske land- og ferskvandsmollusker. Likeledes mangler ferskvandsbryozoer og svamper. Derimot forekommer den lille ferskvandspolyp *Hydra*. I pytter og smaavand paa Bjørnoen og Spitsbergen fandt Römer og Schaudinn de fleste av de i Tyskland forekommende protozoer. Slegter som *Amoeba*, *Arcella*, *Difflugia*, *Euglypha*, *Nebela* o. s. v. er ogsaa repræsentert paa Spitsbergen. Endvidere huser ferskvandene rotatorier, tardigrader, nematoder, myglarver, *Cyclops* og nogen andre copepoder, cladocerer o. s. v., de fleste er mikroskopiske former. Den mest iøinefaldende er en phyllopode, damrokken *(Apus glacialis)*, som av storrelse og utseende minder meget om en froskelarve. Den er meget almindelig i dammer og smaavand saavel paa Spitsbergen som paa Grønland. Hos os er den funden i en række høifjeldsvand paa Dovre, Jotunheimen og Hardangervidden. I Skåne er der fundet levninger av den i avleiringer fra istiden.

(Fortsættes).

Över dimfrost och något om betydelsen av dess studium.

Av **Hilding Köhler.**

Det är av stor betydelse för meteorologien, att en skarp gräns drages mellan dimfrost — på norska kanske tåkefrost — och rimfrost. Den senare bildningen är känd i så gott som alla breddgrader av jordklotet. Det är ett vitt överdrag på marken av snöliknande små iskristaller, som uppstår under klara nätter, helst vår och höst. Förloppet i dess bildning är i korthet följande: Efter solnedgången blir så småningom markytans utstrålning större än instrålningen från överliggande luftlager. Den avkyles alltmer tillsamman med det närmast liggande luftlagret. Detta blir därvid slutligen mättat med vattenånga. Inträder denna mättning vid en temperatur under 0 grader, sublimerar vatten i form av kristaller på blad och blommor eller på annat underlag. Betydelsen av att iakttagelser och anteckningar över sådan utfällning göres, ligger i öppen dag. I förening med andra meteorologiska iakttagelser erhålles ett ganska gott material för undersökning av strålningförhållanden m. m. Underlåtandet av en dylik observation kan däremot förvanska hela den bild man får av den meteorologiska situationen genom terminiakttagelsen på platsen.

Av vikt är alltså att detta fenomen är klart definierat och skillt från andra liknande även till namnet.

En helt annan sak är dimfrost. Denna avsättes, då vädret icke är klart. Strålning har intet med denna bildning att göra. För dess bildning fordras i allmänhet dimma och den avsätter sig mot vinden. Dess avsättning er förlagd till en bestämd höjd över havet, olika för olika breddgrader och klimat. Denna höjd är i allmänhet ganska betydlig, men växlar t. o. m. i Skandinavien inom stora gränser. Mig veterligt finnas inga fjäll i Skandinavien, som höja sig över dimfrostregionen. Jag har konstaterat, att det norr om och omkring polcirkeln icke existerar någon fjälltopp, som har den tillräckliga höjden. Härav kan man med starka skäl draga

den slutsatsen, att det icke heller är fallet längre söder ut på denna halvö. Den nedre gränsen ligger i Finmarken antagligen vid omkring 400 meter. På denna låga niveau spelar dimfrosten dock en underordnad roll.

Avsättningen är i hög grad beroende på de topografiska förhållandena. Fria fjälltoppar, utsatta för fuktiga molnförande vindar erhålla större mängder avlagringar än sådana som ligga i lä för andra fjäll. Att de ligga i lä, behöver icke innebära, att de icke äro utsatta för stormar utan endast att luftens vågrörelse över fjället blir sådan, att den maximala kondensationen försiggår högre upp. Detta förhållande har gjort, att man trott sig kunna uttala det påståendet, att endast bestämda vindriktningar kunna föra dimfrostavlagrande dimma. D e t t a är f a l s k t. I S k a n d i n a v i e n k u n n a a l l a v i n d a r m e d f ö r a d i m f r o s t. Man behöver endast undersöka tillräckligt höga och fria toppar för att övertyga sig om detta faktum.

För den praktiska geofysiken är det nu av betydelse att få avgjort, huruvida dimfrostavlagringarne spela någon nämnvärd roll för nederbördsförhållandena. En sådan fråga kan jag utan vidare besvara med ja. Det förekommer platser med en dimfrostnederbörd, som är flerdubbelt stor mot nederbörden i snö eller regn. Och denna mängd kan icke mätas med vanlig nederbördsmätare. Denna giver visserligen en del dimfrostavlagring, men endast en obetydlig bråkdel av de massor som verkligen avlagras. Vanliga nederbördsmätningar i fjällen giva därför falska resultat. Andra metoder[1]), som icke här skola närmare beskrivas, erfordras för uppmätning av den mängd nederbörd, som representeras av dimfrost.

I det stora hela erhåller man på låglandet en ganska god bild av ett ganska stort områdes nederbördsförhållanden genom mätning på en plats, om mätkärlet är uppsatt med något så när gott omdöme. Gäller det att avgöra nederbördsmängden i ett fjäll-landskap är som bekant icke detta fallet. Här kunna nederbördsförhållandena växla i hög grad på ett relativt litet område. Detta gäller om fallande snö och regn. Det gäller ännu mer om dimfrost.

[1]) Hilding Köhler: Studien über die Nebelfrostablagerungen auf dem Pårtetjokko, sid 6.

Haldde-observatoriet ligger som bekant på en fristående bergstopp 904 meter över havet. Vi ha här dimfrost i ingalunda föraktliga mängder, som i hög grad försvåra meteorologiska undersökningar av annat slag. Avlagringar förekomma vid vindar från de östliga kvadranterna i största mängd, mera

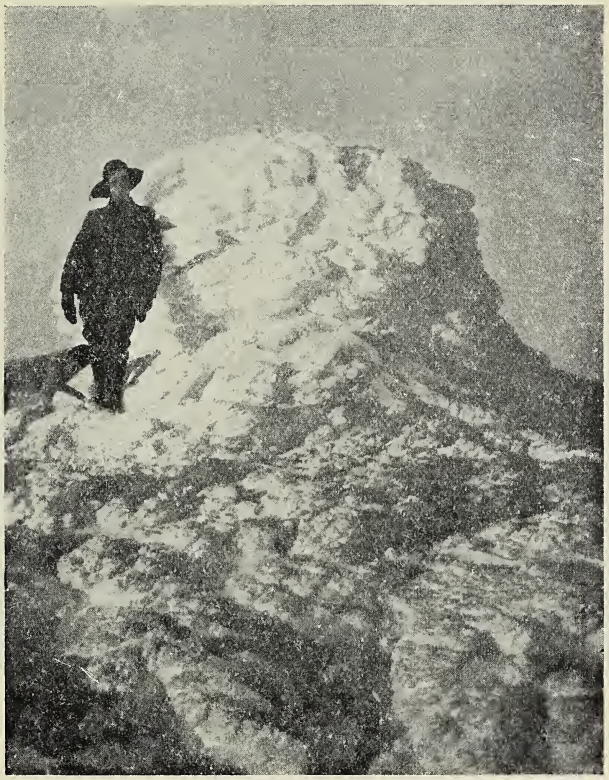


Fig. 1.

sällan från W-kvadranterna. Dock äro dessa avlagringar en obetydlighet mot dem, som man kan iakttaga på en del kringliggande fjäll. Jag uppskattar med reservation till ett senare tillfälle dimfrostnederbörden på Haldde till cirka 50 mm. På ett avstånd av cirka 5 km. i WSW ligger en bergstopp, som kallas Stora Haldde. Den är omkring 1000 m. hög. Här påträffar man kolossala dimfrostavlagringar. Dessa äro till största delen avsatta från E och W, men även från andra väderstreck,

kompassen rundt. Jag giver här ett par fotografier därifrån. Det första visar en stor varde, fullkomligt täckt av dimfrost. Dimfrostspetsarne äro här ända till en meter långa. Fig. 2 visar, att den massa av stenar, som täcka detta fjäll, ligga packade i mäktiga lager av dimfrost. Jag anser mig skatta den nederbördsmängd, som här representeras av dimfrost lågt, då jag säger 1 meter per år. Fyra km. från observatoriet i NNW ligger en annan

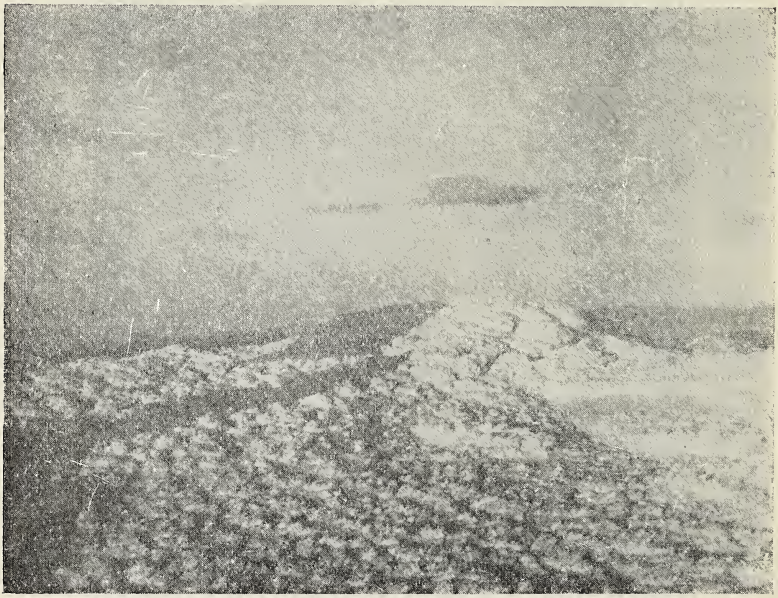


Fig. 2.

topp, Talvikstoppen, som är omkring 980 m. hög. Här äro dimfrostavlagringarne även mycket mäktiga, men icke så imponerande som på Stora Haldde. Figurerna 3 och 4 visa oss två dimfrostbesatta telefonstolpar på detta fjäll. Stolpen på fig. 3 står icke mera än 25 m. under stolpen på fig. 4. Man ser, att det detta oaktat är en högst betydande skillnad i avlagringsmängd. På den senare äro spetsarne ända till 70 cm. långa, på den andra stolpen icke mera än 30 cm. Fig. 5 är ett fotografi av det dimfrostbesatta huset på Talvikstoppen och visar även icke föraktliga mängder dimfrost på den horisontella markytan. (Mannen på fotografierna är min andre assistent, som härmed

får en eloge för sin hurtiga hjälp under de ofta ganska allvarliga färderna i fjällen). De avlagringar, som fotografierna från Talvikstoppen visa äro alla avsatta från W. Från öst finnes på dessa bilder inga avlagringar. Detta betyder icke att det icke bildas dimfrost från detta håll, utan endast att denna

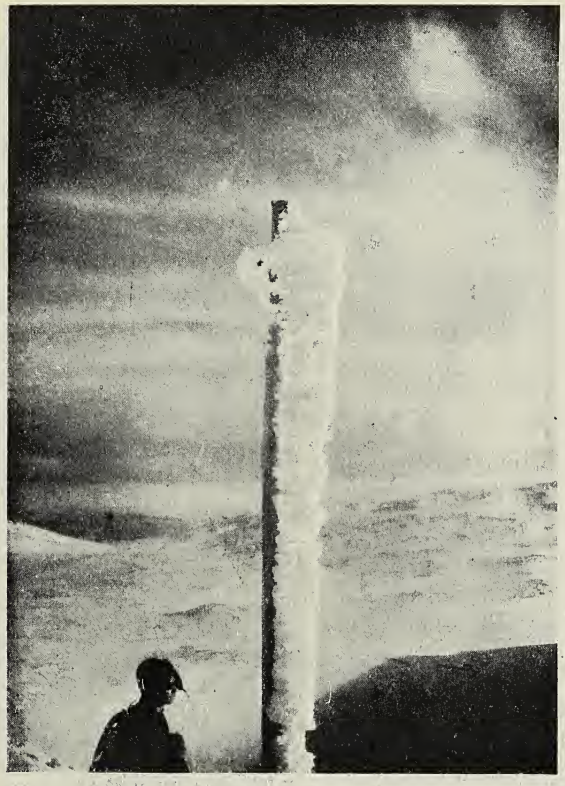


Fig. 3.

fallit bort. Viktigt är, att det på observatoriet icke avsätter sig mera än en obetydlighet från W. En annan fjälltopp, som varit föremål för min uppmärksamhet ligger ett par km. ESE från observatoriet cirka 700 m. ö. h. Vi kalla den Birkelandstoppen. Här äro dimfrostavlagringarne relativt obetydliga. De kunna väl vara ungefär hälvten av dem på Haldde. Cirka 500 m. ö. h. synes i närheten av Haldde dimfrostavlagringarne vara relativt sällsynta och icke spela någon roll. Alla dessa

fakta tyda på att dimfrostzonen i dessa nejder har sin undre gräns i närheten av Haldde. Övre gränsen och till och med området för maximal möjlig avsättning ligger betydligt högre. Önskvärdheten av en kartläggning av dimfrostens horisontella och vertikala utbredning är ur flera synpunkter påtaglig. Jag vil nämna ett par av dem.

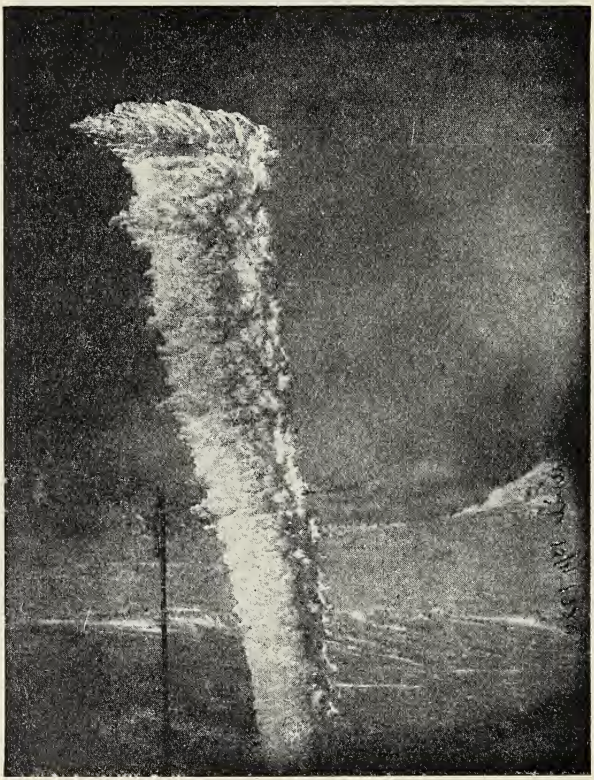


Fig. 4.

Den vattenmängd, som dimfrosten representerar är synnerligen anmärkningsvärd. Denna kommer floder och sjöar till godo. Det är sannolikt för djärvt att påstå, att dimfrostavlagringarne skulle i stor utsträckning ha inflytande på de ofta nog så förödande vårflödena. Att de bidraga till ökning av dessa torde nog vara odisputabelt, men andra närmare till hands liggande faktorer, som icke i detta sammanhang kan

diskuteras, spela här en dominerande roll. Till matning av floderna, om jag så får säga, äro dessa avlagringar av stor betydelse, vilket inses därav, att de ofta representera den största nederbördsmängden i fjällen. Just på grund härav har en grundlig undersökning av lagringarne den största praktiska nytta. Speciellt för Norge, som har planer uppe på en allmän elektrifiering av landet. De undersökningar, som i allmänhet bedrivas över nederbördsförhållanden, mätning av

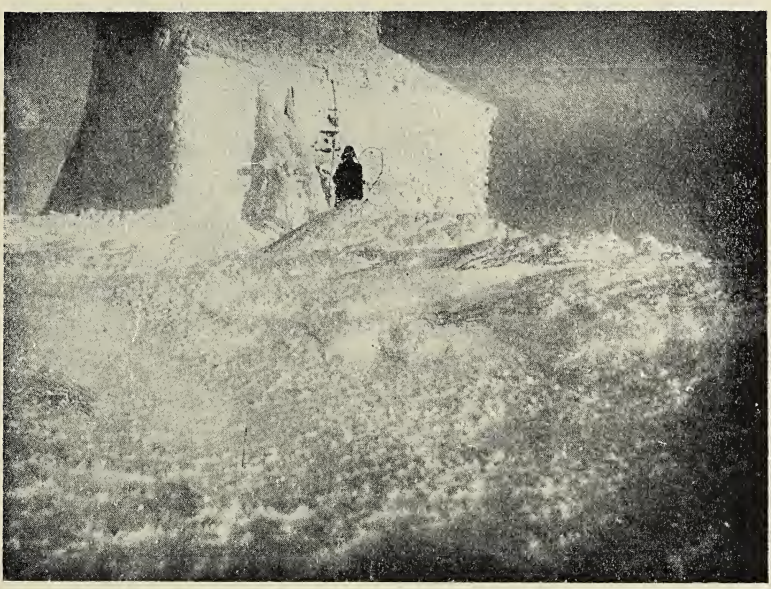


Fig. 5.

snödjup, snöns specifika vikt och den nedfallna nederbörden i millimeter är icke tillräckligt för de beräkningar, som erfordras för ett grundligt studium av ett lands som Norge hydrografi.

Dimfrostavlagringarne försköna ett vinterlandskap i fjällen. Väldiga, egendomligt formade bildningar betäcka alla stora stenar och överhuvud alla vertikala ytor, som äro utsatta för dimfrostförande vindar. Markytan skyles av ett täcke av de skönaste isblommor, som sitta i flockar eller huvud, för att fortsätta den botaniska bilden. En klar himmel med sol-

strålar, som reflekteras i alla de små ytorna i dessa bildningar skapar ett landskap med egendomliga dagrar, med skuggor och ljus, med ett liv av strålar i ödemarkens stillhet. Detta landskap blir under sommaren mörkt och öde med obetydlig vegetation. De kolossale ismassor, som avsatts ur dimman och som dessutom klistrat fast snön på fjället smältes endast långsamt av solen, allt för långsamt, så att vegetationen aldrig får tid att utveckla sig. Så kan man mycket ofta se, huru växter, som på mindre dimfrostförande fjäll leva på en höjd av mellan 1000 och 1700 meter över havet i dimfrostregioner pressas ned ända till 500 meter[1]). Trädgränsen förskjutes nedåt, som man ofta vid vandringar i fjällen är i tillfälle konstatera.

Haldde är en god utsiktsort, om man vil iakttaga snösmältningen över ett stort område. Västerut ligga fjällen ännu vita, då för länge sedan snön i öster har smält. I öster har man även en rikare vegetation. Emellertid får man icke utan vidare skriva allt detta på dimfrostens konto. Nederbördsmängden i snö är åtminstone delvis större i väster, men faktiskt spelar dock dimfrosten en stor roll.

Man har trott, att dimfrostavlagringar skulle ha mycket att säga vid bibehållandet av våra glaciärer. Jag vill i detta sammanhang kategoriskt förneka detta, utan att anföra några skäl, då sådana skulle föra mig allt för långt in på geografiens litteraturbeströdda fält.

Efter denna utflykt i praktikernas gebit, vill jag i korta drag genomgå en del av den betydelse, som ett dimfroststudium har för den teoretiska meteorologien, den fysiska och dynamiska. Med fara att göra denna lilla uppsats alltför lång, måste jag då giva den kortast möjliga resumé av den ståndpunkt, man nu sedan ganska länge intar i förhållande till kondensationsförloppet i atmosfären. Luft av viss fuktighet, som av en eller annan grund stiger uppåt, avkyles adiabatiskt eller i det närmaste adiabatiskt. Har avkylningen blivit så effektiv och var den ursprungliga fuktigheten så stor att kondensation indträder, förrän temperaturen sjunkit under 0°

[1]) Jeg har observerat utbredningen av en del *Pedicularis*-arter och *Ranunculus glacialis*.

utfaller vatten i små droppar, som tillväxa allt mer och så småningom möjligen falla till jorden i form av regn. Detta kondensationsförlopp kallas regnstadium och karaktäriseras av en långsammare avkylning än det adiabatiska stadiet. Faller icke vattnet till jorden utan följer luften i dess uppstigande rörelse och fortfarande avkyles, nås slutligen en temperatur av $\pm 0^0$, då vattnet börjar frysa. Vid uppstigningen avkyles därefter icke luften vidare, förrän allt vatten frusit till is. Detta är hagelstadiet och det karaktäriseras av ett isotermt skikt av större eller mindre mäktighet. Vid luftens fortsatta uppstigning sublimeras vattenånga direkt till snökristaller. Detta är snöstadiet och karaktäriseras av den minsta avkylningen per meter uppstigning. Denna nog så plausibla bild har särskilt Hertz, Bezold och Neuhoff matematiskt givit oss. Emellertid finnes en massa ting, som dessa lärde män icke tagit med i beräkningen. En sak, som intet har att göra med detta ämne, är att adiabatisk utvidgning av luft under uppstigning i atmosfären näppeligen förekommer. Den matematiska förenklingen berättigar dock möjligen till ett sådant antagande, i all synnerhet som de faktorer, som utöva ett störande inflytande ännu äro teoretiskt oåtkomliga. Kondensations- och frysningsförloppet är dock icke så enkla som dessa antagit.

Man vet, att vattenånga under noll grader kondenseras i mycket små droppar. Över droppar är ångtrycket större än över en plan vattenyta, större ju mindre droppen är, beroende på kapillaritetsfenomen. Därav har man slutit sig till att det i atmosfären måste förekomma en mycket hög övermättning, förrän kondensation inträder. Sådan övermättning har man dock aldrig med oemotsäglig tydlighet påvisat. »Detta kan bero därpå, att våra instrument för mätning av fuktighet i flera avseenden äro synnerligen opålitliga.« Emellertid skulle övermättningen vara så allmän och så stor, att den säkerligen även med våra nuvarande instrument kunde b e v i s a s. Någon större övermättning torde därför vara utesluten. Man måste söka förhållanden vid kondensationen, som möjliggöra en droppbildning även vid vanlig mättning. Sådana tror man sig även ha funnit. I atmosfären, har man sagt, finnes alltid

mer eller mindre stoff, små partiklar, som om de ha en viss storlek, kunde åstadkomma kondensation vid mättning. Dimmorna över London och alla större städer bero på sådant stoff, och jag vore böjd säga alla dimmor över havet och låglandet. De kunna dock icke förklara kondensationen i högre niveau. Man vet dock, att kondensation även äger rum på elektriskt laddade partiklar, elektriskt laddade luftmolekylskomplex — joner. Emellertid äro dessa ytterst små och det skulle oakttat en sådan laddning sänker ångtrycket, fordras en stor övermättning för kondensation på dem, störst vid positivt laddade partiklar. På senare tid har man i radioaktiv emanation trott sig finna det medel, som skulle kunna bilda vattendroppar vid mättning och till och med före mättningen. Detta är av stor betydelse. Här finner vi att studiet av dimfrost bör kunna giva oss ett bevis på, huruvida dessa ämnen äro det märkvärdiga medlet, som åstadkommer kondensation vid normal mättning i högre niveauer. I lägre niveau ha vi sett, att detta ämne är onödigt för kondensation. Emellertid är det enligt rationella skäl naturligast att finna den största mängd av emanation vid havsniveau. I dimma skulle man även vid havsytan vara berättigad finna emanation. Här finner man emellertid vanligen icke dimfrost, utan en annan typ dimavlagringar. Det är därför med yttersta sannolikhet icke emanation som karakteriserar isavlagrande dimma utan något annat. Enligt mina undersökningar[1]) på Pårtetjokko 1850 m. ö. h. har dimfrostförande dimma en relativt hög positiv laddning. Detta skulle betyda att vid dropparne häfta positiva joner eller att kondensationkärnorna äro positiva joner. Det är möjligt, att denna laddning är nödvändig för dimfrostbildande dimma. För kondensation på positiva joner fordrades som vi sett den högsta grad av övermättning. Jag vill icke här gå in på detta problem i hela dess utsträckning, men vill dock uttala den förmodan, att emanationen här k a n verka som katalysator.

[1]) Närmare i en avhandling av mig under tryckning i serien Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedischlappland geleitet von Prof. Axel Hamberg. Direkta mätningar utförda på Haldde visa även, att dimfrostdimma är positivt laddad.

Dessa frågor skola efter ytterligare studier här på Haldde närmare dryftas.[1])

Regnstadiet få vi enligt denna lilla utläggning anse som en realitet. Huru är det då med hagelstadiet? Detta fordrar ett isotermt skikt i atmosfären, som borde vara lätt påvisbart. Emellertid har man mig veterligt aldrig i atmosfären med full evidens påvisat ett sådant skikt, som kan stå i samband med ett hagelstadium. Här måste med all sannolikhet vara en felaktighet i detta stadiesystem. Man har även en annan orsak att antaga detta, nämligen de sällsynta hagelfallen. Dessutom är det en numera allbekant sak, att vattendropparne i naturen mycket ofta äro överkylda, altså ännu under 0° flytande. Jag har med många andra förmodat att dimfrost avlagras genom frysning av sådana vattendroppar och har anfört skäl därför, att de vid enstaka tillfällen kunna existera vid temperaturer under −20°.[2]) Till −12° äro de enligt min mening mycket vanliga i dimma vid högre höjd. Att sådana underkylda droppar kunna existera i luft med snöyra är ett synnerligen intressant fenomen. Ur vissa iakttagelser kan deras existens matematiskt bevisas, varför det icke utan vidare kan förnekas. Att de verkligen alltid vid dimfrostavlagring existera är mycket sannolikt, men ännu icke till full evidens bevisat. Emellertid tror jag mig genom undersökningar här ha skaffat ytterligare bevis därför, undersökningar, som dock ännu icke äro avslutade, då de kräva en lång tid och stor omsorg samt en del svåråtkomliga apparater.[3])

Jag har här velat giva en kortfattad och koncentrerad översikt av en del av de problem, som stå i samband med dimfroststudiet och dessutom har jag påpekat litet av den

[1]) Enligt de fortsatta undersökningarne på Haldde måste jonernas betydelse för kondensationen på denna niveau helt förkastas. Icke heller emanationen torde spela någon nämnvärd roll.

[2]) H. Köhler: L. c.

[3]) Enligt vad jag nu konstaterat finnas alltid vattendroppar i luften vid dimfrostavlagring. Undersökningarne ha under den tid, som förflutit, sedan detta skrevs, mars 1920, lämnat ett stort antal nya resultat av delvis betydande värde. Dessa komma att publiceras, så fort tiden det medgiver.

praktiska betydelsen av detta studium i så populär form, som det varit mig möjligt, i hopp att intressera en eller annan för dessa spörsmål till den grad, att möjligen ett litet material kunde hopsamlas över denna bildnings topografiska utbredning, dess förändring med breddgraden, dess förändring under olika år o. s. v.

Smaastykker.

En arvelig misdannelse som bevismiddel i en farskapssak. Det siger sig selv at der endnu maa utvises stor forsigtighet med at bygge vigtige retslige avgjørelser paa arvelighetsforskningens resultater, og særlig gjælder dette ved avgjørelser av saa stor social og økonomisk rækkevidde som dommen i en farskapssak. Undertiden kan man dog i saadanne saker faa at gjøre med arvelighetsforhold, som allerede er saa sikkert kjendt, at der paa grundlag derav med tryghet tør fældes en dom. Et saadant tilfælde forelaa nylig for en norsk domstol, og der blev i saken avsagt en dom som væsentlig støtter sig til en erklæring fra den som sakkyndig opnævnte arvelighetsforsker, prof. dr. Otto Lous Mohr. Det er vistnok første gang en dom er fældt her i landet paa et saadant grundlag, og saken har i sig selv saa stor almen biologisk interesse at et kort referat av den bør meddeles ogsaa i dette tidsskrift. Utførligere er den fremstillet i en artikel av prof. Mohr i »Tidsskr. f. d. norske lægeforening«, hefte 24, 1920, hvorav nedenstaaende er et sterkt forkortet utdrag.

En stationsbetjent ved navn Hans Olsen var av en pike Karen Hansen utlagt som far til hendes uegte barn, Ole Kristian, født 11te august 1919 (her er overalt brukt fingerte navne). Hans Olsen negtet at være far, og beviset mot ham var meget svakt. For om mulig at faa farskapet fastslaat søkte vedkommende sorenskriver retsmedicinsk bistand. Forholdet var nemlig det, at Hans Olsens hænder og fødder viste en utpræget misdannelse, og en undersøkelse hadde godtgjort, at det nyfødte barns hænder og fødder led av den samme deformitet. Spørsmaalet var nu, om denne misdannelse videnskabelig talt kunde paastaaes overført ved arv, og om derigjennem Hans Olsen kunde idømmes farskapet.

Prof. Mohr blev opnævnt som sakkyndig og har anstillet de mest indgaaende undersøkelser. Baade Hans Olsens og

barnets hænder og føtter er blit røntgenfotografert og nøie sammenlignet. Det viste sig at Hans Olsens tommelfingre er normalt bygget, men at alle hans øvrige fingre er betydelig forkortet, for pekefingrenes, langfingrenes og lillefingrenes vedkommende saa sterkt at disse fingre set fra haandflaten viser bare to ledfurer istedenfor de normale tre. Røntgenfotografiene viste, at forkortelsen beror paa en betydelig misdannelse av anden fingerbenrække paa de nævnte fingre. Paa pekefingrene mangler andet fingerben helt, paa langfinger og lillefinger er det sterkt forkortet; ogsaa paa ringfingrene er andet fingerben tydelig kortere end normalt. En lignende misdannelse konstatertes for føtternes vedkommende og er her endnu mere utpræget, idet anden taabenrække helt mangler paa anden og fjerde taa, mens desuten stortaaens første taaben er betydelig forkortet.

En ganske tilsvarende misdannelse av hænder og føtter blev fundet hos barnet Ole Kristian. En nøiagtig sammenligning viste træk for træk samme forhold som hos Hans Olsen, og der blev bare i enkelte henseender fundet saadanne avvikelser, som er en nødvendig følge av at barnets hænder og føtter endnu ikke har avsluttet sin utvikling (barnet var ved undersøkelsen ca. 8 maaneder gammelt).

Som eksempel paa hvor slaaende overensstemmelsen var mellem de to individer kan nævnes: Inden den misdannede fingerbenrække er ringfingerens andet ben det som hos barnet først er anlagt; helt svarende hertil er hos Hans Olsen ringfingerens andet ben mindst forkortet av de misdannede knokler. Mens tommelfingrenes ben hos begge individer er normale, mangler hos barnet endnu anlægget til stortaaens første taaben; hos Hans Olsen viser det tilsvarende ben paa begge stortær en betydelig forkortelse.

Karen Hansens hænder og føtter viste sig ved nøiagtig undersøkelse i enhver henseende fuldt normale, og heller ikke hos hendes forældre eller øvrige slegtninger har lignende misdannelser optraadt.

Prof. Mohr uttaler i den erklæring, han har avgit, at den paaviste misdannelses nedarvningsmaate er fuldt videnskabelig klarlagt. »Tilsvarende misdannelse av hænder og føtter er den gruppe av menneskelige egenskaper, hvis arveforhold er bedst gjennemarbeidet. Selv har jeg hat anledning til at bearbeide et slikt materiale, som omfatter direkte nedarvning i seks generationer inden en slegt paa 161 individer. I den foreliggende verdensliteratur har jeg ialt kunnet finde 13 undersøkelser over familier, som frembød samtidig misdannelse av taa- og fingerben, som staar den her foreliggende nær. Det kan i sin almindelighet siges, at anden fingerbenrække er den, som hyppigst er rammet. I samtlige disse til-

fælder viste det sig, at misdannelsen var arvelig, og at den nedarves fra forældre til barn uten at springe over noget mellemled. Tilsynelatende avvikelser fra denne regel er i den samlede literatur, som gaar helt tilbake til 1857, rene undtagelser. Og da var abnormiteten tilstede hos den ene av vedkommende arvebærers, forældre.

Av det vi med fuld sikkerhet vet om disse misdannelsers nedarvningsmaate, skal her bare følgende anføres:

1) Naar en person, som har en slik misdannelse, gir avkom med et normalt individ, vil man vente, at halvdelen av barnene faar misdannelsen.

2) Naar en person frembyr en slik misdannelse, har han arvet den fra en av sine forældre.«

Da nu Karen Hansens hænder og føtter er helt normale og misdannelsen heller ikke ellers har optraadt i hendes slegt, maa barnet ha arvet den efter sin far. Og denne far maa enten være Hans Olsen eller en anden mand som har samme abnormitet. Om Hans Olsen er det paa det rene, at han ved den tid da besvangrelsen maa ha fundet sted leilighetsvis har været tilstede paa den gaard hvor piken tjente. Derimot anser prof. Mohr det efter anstillede indgaaende undersøkelser praktisk talt utelukket at der i bygden skulde findes andre individer med samme misdannelse.

Han slutter derfor sin sakkyndige erklæring med følgende konklusion:

»Ut fra det ovenfor anførte antar jeg, at Hans Olsen er far til Karen Hansens son Ole Kristian. Jeg støtter denne min opfatning paa følgende kjendsgjerninger: 1) Den misdannelse av hænder og føtter, som Karen Hansens søn Ole Kristian frembyr, er utvilsomt arvelig. 2) Barnet maa ha arvet misdannelsen fra sin far. 3) Ole Kristians misdannelse er i alle enkeltheter den samme, som jeg har fundet hos Hans Olsen, et punkt som paa bakgrund av det anførte er av avgjorende vegt.«

Paa grundlag herav har saa vedkommende meddomsret avsagt følgende dom: »Stationsbetjent Hans Olsen kjendes at være far til det av Karen Hansen den 11te august 1919 fødte guttebarn Ole Kristian. Hans Olsen betaler i saksomkostninger til det offentlige 300 — tre hundrede — kroner.«

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedboriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

1905-fondet for landbruksforskning i Norge.

Det bekjendtgjøres herved, at fristen for indlevering av besvarelse av de to i 1918 av fondets styre opstillede prisopgaver er forlænget til 1ste mars 1921. Belønningen er sat til kr. 1000 for hver opgave.

Som nye prisopgaver, med en belønning for hver av dem paa kr. 2000 er opstillet:

1. „Hvilke faktorer øver indflytelse paa kornvarernes kvalitet og hvorledes kan denne bedømmes i den praktiske kornomsætning? Spørsmaalet bør belyses ved egne undersøkelser". Indleveringsfrist 1ste mars 1922.

2. „Der ønskes en fyldestgjørende undersøkelse som ved egne analyser belyser spørsmaalet om, hvormeget nyttig plantenæring der aarligen bortføres til havet gjennem et av vore større vasdrag". Indleveringsfrist 1ste mars 1923.

Av hovedfondets midler vil i 1920 bli anvendt indtil kr. 2000 til understøttelse av landbruksvidenskapelige arbeider, forsøk m. v. Av Kr. Kolkinns legat vil kunne erholdes indtil kr. 1500 til understøttelse av videnskapelig forskning av melken, dens kemi m. m.

Utførligere bekjendtgjørelse se: „Norsk Kunngjørelsestidende" nr. 72 for den 8de mars d. a. Nærmere oplysninger ved henvendelse til professor Myhrwold, f. t. styrets formand, Landbrukshøiskolen. (H. O. 4840).

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 3 45de aargang - 1921 Mars

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Nogen kulturrelikter i urernes plantevekst 65
JAMES A. GRIEG: Spitsbergens dyreliv 77
ANATHON BJØRN: Landsænkninger i yngre stenalder eller lokale oscillationer 84
BOKANMELDELSE: S. Enebo: Gjennem stjerneverdenen (S. Rosseland) 94
SMAASTYKKER: H. R.: En ny institution for polarforskning. — I. Helseth: Cyklon — eller hvad? 95

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Nogen kulturrelikter i urernes plantevekst.

Av Jens Holmboe.

Ved sine berømte undersøkelser over planteveksten i forskjellige deler av det sydlige Norge, fremfor alt i Kristiania omegn og ved Sognefjorden, henledet Axel Blytt for omkring et halvt aarhundrede siden sterkt botanikernes opmerksomhet paa urernes interessante plantevekst.

I sin avhandling om Kristiania omegns flora (Universitetsprogram, 1870) skriver han saaledes bl. a.: »I de Urer, der vende mod Solen, hersker paa klare Sommerdage en brændende Hede under de høie Fjeldmure. Nederst, hvor Uren gjerne er dannet af grovere Materiale, er den nøgen, og der findes kun smaa Moser og Lavarter paa Stenene; men høiere oppe, lige under Fjeldvæggene, hvor Stenene og Gruset er finere, skygge tætte Krat af Løvtræer, som ville have det varmt og lunt, saasom Alm, Lind og Sølvasald *(Sorbus Aria)* over en rig og afvexlende Flora af sydligere Planteformer, hvoriblandt enkelte af vore sjeldnere Arter, saasom: *Vicia pisiformis* (Skouumaasen), *Bromus asper*, *Festuca silvatica*, *Geranium lucidum* o. fl.« (l. c. s. 33—34).

I den tid som senere er forløpet er kundskapen om urernes plantevekst blit væsentlig utvidet. Overalt i vort land, hvor der findes solvarme urer av den type Blytt skildrer, træffer man i dem et mere eller mindre artrikt element av sydlige, varmekjære arter, som ellers er fremmed for vedkommende trakt. Paa talrike steder, paa de solvendte sider av Østlandets dalfører og ved fjordene paa Vestlandet, finder man i disse urer smaaflekker med isolerte kolonier av en

plantevekst, hvis arter for en stor del hører til vor floras sjeldenheter. Adskillige av disse arter har en paafaldende spredt utbredelse i vort land, idet de bare er fundet i nogen ganske faa urer, fordelt paa Østlandet, Vestlandet og Trøndelagen (eller de sydlige deler av Nordland). Ogsaa i Sverige møter man forøvrig ganske tilsvarende forhold; særlig i de senere aar er der fra svensk side fremkommet flere indgaaende, meget værdifulde undersøkelser over »sydbergenes« flora.

Blytt har tolket disse planteforekomster som r e l i k t e r fra et tidligere avsnit av den postglaciale tid, da klimatet i Skandinavien var mildere end nu (hans »boreale« tid). Under de senere ændringer av klimatet har de omhandlede kuldskjære planter, efter hans opfatning, mens de paa andre steder blev fortrængt av mere haardføre arter, fundet et fristed i urerne, hvor livsvilkaarene er saa usedvanlig gunstige for dem. Selv om der kanske kan være plads for tvil om enkelte av artenes reliktnatur, og selv om det kanske ikke er saa sikkert at ur-floraens samtlige arter netop er indvandret under en varm, t ø r tid (som Blytt ansaa sin »boreale« tid at være), vil vistnok de aller fleste senere plantegeografer være enig om at Blytt i hovedsaken har set rigtig. Stort set utgjøres sikkert urernes varmeelskende løvskogvegetation av tiloversblevne rester av en plantevekst som har hat en mere utstrakt utbredelse under den postglaciale varmetid. I urerne har de kunnet holde sig — takket være den rikelige solvarme, den løse jordbund av friskt muldblandet grus og fugtigheten som siver ned fra bergvæggene ovenfor.

Ved denne leilighet skal vi litt nærmere omtale en liten gruppe av sydlige, varmekjære ur-planter, som jeg mener vistnok bør tydes som relikter, men stammende fra en adskillig senere tid end hovedmængden av de øvrige. Selv høit oppe i urer, som kan ligge noksaa avsides fra gaardene, træffer man undertiden planter, som neppe kan regnes som levninger av varmetidens vildtvoksende flora, men vistnok snarere bør opfattes som rester av planteveksten paa kulturjord under en tid da landet hadde faat en jordbrukende befolkning.

At der i nutiden foregaar en utstrakt transport av planter, især ugræsplanter, fra gaardstunene og den dyrkede jord omkring gaardene op i selv forholdsvis fjerntliggende og vanskelig tilgjængelige urer, er let at iagtta. Det er aabenbart især husdyrene, og fremfor alt sauene, som besørger denne transport. Blandt norske botanikere har fremfor nogen anden J. M. Norman meddelt talrike værdifulde iagttagelser over husdyrenes spredning av ugræsplanter og andre planter fra den dyrkede jord langs »fæveier« ut i havnegangene. I »Norges arktiske flora« omtaler han for en række saadanne arter iagttagelser som viser at de, tildels i ganske stor utstrækning, paa denne maate spredes fra de beboede steder ut i utmarken (se f. eks. under *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Capsella Bursa pastoris*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Trifolium repens*, *Achillea Millefolium*, *Brunella vulgaris*, *Rumex Acetosella*, *Polygonum aviculare* og *Poa annua*). Særlig oplysende er i denne sammenhæng den utforlige fremstilling han gir om spredningen av krypsoleien (*Ranunculus repens*), se »Norg. arkt. flora«, bd. II, s. 27—31. Ogsaa i det sydlige Norge træffes disse og andre lignende planter ofte mere eller mindre rikelig ved kreaturstier og andre steder i utmarken, hvor sauer, kjør og andre husdyr pleier at færdes, og at det er disse dyr som har fort dem med sig dit ut kan man ofte direkte konstatere derved at man finder eksemplarer av dem voksende frem av gamle gjødselkaker. Bl. a. har jeg set *Rumex acetosella*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Cerastium vulgare*, *Capsella Bursa pastoris*, *Atriplex patula*, *Thlaspi arvense* og *Matricaria inodora* vokse frem av fjorgamle kokaker ute i havnegangene. At frøene av en hel del vigtige ugræsplanter, deriblandt flere av de her nævnte arter, uten at tape sin spireevne kan passere gjennem fordøielseskanalen hos vore almindelige husdyr, har forovrig ogsaa Emil Korsmo vist ved direkte forsøk. Foruten med sin gjødsel kan husdyrene, især sauer, i stor utstrækning ogsaa sprede planter paa epizoisk vis, idet mange planters frø og frugter fæster sig i deres haarklædning.

Fæstier, langs hvilke de her nævnte og mange andre plantearter nede fra gaardene kan spredes, træffes ofte selv

hoit oppe i vanskelig tilgjængelige urer. Kanske gjælder dette allermest paa Vestlandet, hvor terrænget i regelen er saa brat og ulændt og hvor dyrene — især sauer men selv saa tunge dyr som f. eks. kjør — derfor har maattet vænne sig til at klatre og ofte med forbausende lethet færdes paa steder som samme slags dyr i slettedistriktene paa Østlandet sikkert helst vilde undgaa. Gjennem tidernes løp har der ved dette stadige traakk i de fleste vestlandske urer dannet sig et helt system av sauestier, som især pleier at ha sin hovedretning mere eller mindre utpræget horizontalt, langs efter fjord- eller dalsiderne. Hvor terrænget er vanskelig fremkommelig og kanske bare tillater passage paa et enkelt sted, samles stiene; hvor terrænget blir mere aapent, spredes de igjen. I de fleste urer pleier der at føre en særlig vel utviklet sti øverst oppe, langs foten av den bratte bergvæg ovenfor. Her, paa den øverste del av rasflaten, hvor stenmaterialet gjerne er forholdsvis fint og planteveksten særlig frodig utviklet, finder dyrene gjerne et godt beite, her føler de sig sikrest mot truende »farer« og her kan de i regn og ruskeveir mangesteds finde ly under utoverhængende berghamrer og »hillere«.

Langs disse fæstier optrær der i regelen, sammen med urernes oprindelig vildtvoksende plantevekst, et mere eller mindre rikt utviklet element av ugræsplanter, som maa være bragt op fra bygden. Aller kraftigst er disse planter utviklet oppe ved de berghillere, hvor dyrene søker tilflugt i styggeveir, og hvor marken derfor gjerne er sterkt gjødslet. Her kan de naa en frodighet som kan kappes med hvad man ellers ser i utkanten av gaardspladser og omkring gaardenes uthusbygninger. Av karakterplanter for slike steder oppe i urerne kan nævnes de kraftige, mere end meterhøie urter *Urtica dioica* og *Lappa minor* (eller *L. nemorosa*), som dog temmelig sikkert begge hører med til urernes virkelig vildtvoksende flora. Sammen med dem optrær i regelen tillike, ofte i meget stort individantal, en række typiske ugræsplanter som *Stellaria media*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua* og *trivialis*, *Galium Aparine*, *Chenopodium album*, *Atriplex patula*, *Capsella Bursa pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Sagina procumbens*,

Veronica serpyllifolia, Galeopsis Tetrahit, Trifolium repens, Cerastium vulgare, m. fl.[1]) Ogsaa enkelte av disse arter kan nok i vort land, under andre forhold, optræ som virkelig vildtvoksende, men de fleste av dem er utvilsomt først med mennesket bragt til landet, og paa de her omhandlede voksesteder oppe i urerne skylder de sikkert alle husdyrene sin tilstedeværelse. De fleste av dem er arter som vi positivt vet spredes med kreaturenes gjødsel; enkelte andre (særlig *Galium Aparine)* har frugter som har let for at hake sig fast i sauenes uld.

Undertiden kan man ved kreaturenes tilholdssteder oppe i urerne ogsaa finde noget sjeldnere ugræsplanter; saaledes fandt jeg sommeren 1919 paa slike steder paa oene Huglen og Borgundoen i Sondhordland, noksaa langt borte fra gaardene, rikelige mængder av den lille enaarige nesleart *Urtica urens*.

Saa længe folk har holdt husdyr her vestenfjelds har dyrene sikkert altid hat den samme trang til at soke op i urerne. I aarhundreder, kanske i aartusener, har sauene sikkert mange steder traakket i de samme stier, hvis leie gjerne stort set er bestemt av terrænget, og har sokt ly mot veiret under de samme bergfremspring. Hoist sandsynlig har deres streiftog i ældre tider tildels strukket sig endnu videre end nu; efterhaanden er der nemlig mange steder kommet nye gjærder til, som sætter grænser for deres omstreifen. Naar vi ser hvor omfattende den transport av planter er, som sauene i vor tid gir anledning til, fra gaardene op i urerne, og naar vi samtidig kjender de usedvanlig gunstige livsvilkaar planterne finder der oppe, da vilde det være urimelig om ikke en tilsvarende transport skulde ha foregaat ogsaa i ældre tid og om den ikke skulde ha sat spor efter sig i urernes plantevekst.

Vi træffer ogsaa forskjellige steder i Vestlandets urer planter, hvis forekomst naturligst later sig forklare ved saadan transport i ældre tid.

---

[1]) Fra svenske »sydberg« meddeler G. Andersson og S. Birger en tilsvarende liste, tildels endog med de samme arter.

En saadan plante er f. eks. den enaarige græsart *Bromus tectorum*, en slegtning av vor almindelige lodnefaks *(B. mollis)*. Foruten paa ballastpladser, ved moller, veikanter og i kunstig eng — idetheletat paa steder hvor den tydelig ganske nylig er indkommet og hvor dens forekomst vistnok er av noksaa tilfældig natur — er den i Norge bare fundet nogen faa steder, i urer og paa gamle torvtak i Sogn og Hardanger. S. C. Sommerfelt opdaget den 1827 paa hustakene i Lærdal og Leikanger. I Lærdal blev den 1833 gjenfundet av M. N. Blytt, og er her senere ogsaa samlet av andre botanikere, saaledes Axel Blytt i 1867 og J. M. Norman i 1880. I 1864 fandt Axel Blytt den paa torvtakene ved Aurlandsvangen i Sogn, i 1867 N. Wulfsberg ved Haugevik utenfor Fimreite, saavel paa hustakene som paa marken, samt i mængde i Meisuren — paa dette sted sammen med en for urerne saa karakteristisk plante som *Brachypodium silvaticum*. I 1908 blev den av S. Selland fundet under en heller oppe i uren ovenfor gaarden Vassel i Herandsbygden, Jondal. Andre steder i Hardanger vites den ikke at være fundet; i den nævnte ur vokser den ifølge Sellands efterlatte optegnelser i stor mængde og gir indtryk av at være fuldstændig vildtvoksende. — Det er imidlertid litet sandsynlig at denne plante, som overalt ellers i Skandinavien tydelig er bundet til kulturjorden og dennes nærmeste omgivelser, virkelig skulde være indkommet til Hardanger og Sogn uten menneskets hjælp. Den har i nutiden en meget vidtstrakt utbredelse i Europa, Asien og Nordafrika — i Europa mangler den bare i det nordlige Rusland, Nord-Finland, den nordlige del av den skandinaviske halvø samt paa de britiske øer — men hovedtyngden av dens utbredelse falder dog avgjort paa de sydøstlige trakter og ogsaa dens bygning og levevis utpeker den som en oprindelig steppeplante. Alt tyder paa at den hører til den store flok av akerugræs, som har sit virkelige hjem i steppelandene omkring det østlige Middelhav, Sortehavet og det Kaspiske hav og som efterhaanden med kulturen har utbredt sig over større landomraader. I Sverige synes den efter ældre forfattere som Linné og A. J. Retzius i det 18de og begyndelsen av det 19de aarhun-

drede at ha spillet en større rolle end nu. Antar man at den ogsaa i Norge i tidligere aarhundreder har været mere utbredt som ugræsplante end i vor tid,[1]) ligger det nær at tænke sig at husdyrene, kanske aller helst sauene, engang kan ha bragt den med sig op i urerne; dens smaaaks med sine lange ru snerp maa ha let for at fæste sig i ulden. Mens den i Sogn flere steds har holdt sig til vor tid paa gaardenes torvtækte hustak, synes den i Hardanger nu at være helt forsvundet nede i bygden. Paa hustakene har den kunnet holde sig længe, da den modner sine frugter tidlig paa forsommeren, før tørken for alvor pleier at sætte ind. Men ogsaa her kan den gaa tilgrunde i særlig slemme tørkesomre; saaledes omtaler G. Wahlenberg at den paa hustakene i Upsalatrakten i stor utstrækning blev ødelagt ved den sterke tørke sommeren 1818.

En nogenlunde tilsvarende forklaring skulde jeg ville foreslaa for forekomsten i en del urer paa Vestlandet av den enaarige skjermplante hundepersillen *(Aethusa Cynapium)*. Denne giftige ugræsplante har i Norge i nutiden en noksaa vidtstrakt utbredelse i den sydlige del av landet, likesom ogsaa i Sverige og Danmark og størsteparten av Europa forøvrig. Men mens den overalt ellers i Skandinavien synes at være strengt bundet til kulturjord (især haver, gater, ballastpladser, oplagstomter o. l.), er den i det vestlige Norge flere steder fundet tilsynelatende helt vildtvoksende oppe i urerne. Av steder hvor den optrær paa denne maate kan nævnes: urerne ved Sloke i Skaanevik, Søndhordland (J. Holmboe); urerne paa Øvrehus i Ænes, Søndhordland (S. K. Selland); urerne ved Steinsto i Øistesø og under Joberget i Granvin, Hardanger (S. K. Selland); urer i Balestrand, Sogn, i temmelig stor mængde (H. Sverdrup); urerne ved Ylvisaker i Sogndal, Sogn (Axel Blytt); en ur ved Kvalvik paa Askroven i Kinn, Søndfjord (Ove Dahl). Først et godt stykke nede i Mellemeuropa træffer vi hundepersillen som

[1]) Ogsaa for Norge er den angit av et par forfattere fra det 18de aarhundrede, nemlig Wilse og Gunnerus, men disse angivelser er neppe at stole paa; ialfald har Gunnerus, ifl. M. N. Blytt, forvekslet planten med en anden art av samme slegt.

virkelig vildtvoksende, især paa skogklædte bergskraaninger, men der under former som i flere henseender avviker fra dem som vokser som ugræs ved beboede steder. Eksemplarene fra de vestlandske urer avviker derimot neppe nævneværdig fra dem som hos os træffes i haver og paa lignende steder; undertiden synes rigtignok frugtene at være litt mindre end de pleier at være hos hundepersillen, naar den vokser paa dyrket jord, men dette er en karakter som varierer adskillig hos denne formrike plante. Det synes derfor ogsaa av den grund litet sandsynlig at hundepersillen i de vestlandske urer skulde være spontant indvandret. Nutildags er den meget sjelden som ugræs paa Vestlandet, naar undtas i byene med deres nærmeste omegn. Hvis vi antar at den i ældre tid har været mere utbredt som ugræsplante ogsaa paa disse kanter, maatte den let, ved husdyrenes hjælp eller paa anden maate, kunne være bragt op i de urer hvor den nu vokser. Som rimelig kan være er det ikke stort vi hos de gamle forfattere finder av oplysninger om en saa ubetydelig ugræsplantes forekomst i Skandinavien i ældre tid. Den omtales dog av flere danske og svenske forfattere i det 17de aarhundrede. For Norges vedkommende er det mulig at den allerede er nævnt av Jonas Ramus i hans »Norriges Beskrivelse« (utgit 1715); hans »*Apium sylvestre*» henføres av Ove Dahl, rigtignok under tvil, til denne art. Fra anden halvdel av det 18de aarhundrede omtales den som norsk av flere forfattere, f. eks. H. Strøm og J. E. Gunnerus. I Danmark har K. Jessen fundet dens frugter i dynd i en gammel fæstningsgrav ved Kjøbenhavn, som blev gjenfyldt omkring aar 1580. Der kan derfor intet være iveien for at tænke sig, at den i tidligere aarhundreder kan ha hat en ganske stor utbredelse som ugræsplante her i landet.

Hundetunge *(Cynoglossum officinale)*, en stor ildelugtende urtagtig plante med brunrøde blomster, tilhørende de »Rubladedes« familie, er i den sydøstlige del av vort land ikke sjelden, især paa tørre bakker, paa strandkanter, ved veier o. s. v. Om den er virkelig vildtvoksende her — eller i Danmark og Syd-Sverige hvor den ogsaa har en ganske vidtstrakt utbredelse — skal vi ved denne leilighet ikke nær-

mere diskutere; i Danmark er den, ifl. J. Lind, »ingenlunde sjælden i Klitter og langs Markdiger langt fra beboede Steder.« Her skal vi derimot se litt nærmere paa en gruppe voksesteder, som i senere aar er paavist i Søndhordland og de ytre deler av Hardanger, langt fra plantens mere sammenhængende utbredelsesomraade paa Østlandet. Jeg kjender her følgende voksesteder: Anuglen i Tysnes (Helga Eide Parr, 1895; J. Havaas, 1896); den vokser her i stor mængde blandt nedramlede stenblokker under en noget utoverhængende bergvæg like ved stranden, paa et sted hvor kreaturene gjerne søker ly i daarlig veir. Ved Fuglebergstøen, Berge og under »Steinane« paa Ulvenes i Ølve (S. K. Selland, 1911). Ved Boland, Gjermundshavn og under »Tohidler« ved Hatlesteinen, Hatlestranden (S. K. Selland, 1909). Paa Skjelnesodden, Varaldsøen, i krat ute paa odden (E. Jørgensen, 1897). Ved Soldal i Øistesø, 190—220 m. o. h., »frodig og i mængde under en hiller hvor sauene pleier at samle sig« (Jan Greve, 1891; S. K. Selland, 1908). Om flere av voksestedene mangler nærmere oplysninger, men det er paafaldende at planten paa disse kanter har en forkjærlighet for sauenes tilholdssteder. Dette er ogsaa ganske naturlig, da dens frugter er tæt besat med pigger med mothaker, som har meget let for at fæste sig i saueulden. Hvor den vokser i mængde, kan den herved bli dyrene til stor plage, og avdøde overlærer Selland har meddelt mig, at gaardbrukerne av den grund, ialfald ved enkelte av de netop nævnte voksesteder passer paa at slaa planten ned hver sommer før frugtene modnes. I Ølve kaldes planten, ifl. den samme, »Bjønnlus« og paa Hatlestranden «Tohidlerlus« (efter den ene av de nævnte lokaliteter der); begge disse navne sigter til de besværlige frugter, som saa let fæster sig paa dyr og mennesker. At planten skulde være virkelig vildtvoksende i Hardanger og Søndhordland, naar det er meget usikkert om den er det selv i Danmark og Syd-Sverige, er litet sandsynlig. Alt taler for at sauene har spillet en fremtrædende rolle ved dens spredning til ialfald en del av dens voksesteder paa Vestlandet, særlig saadanne som den forholdsvis hoitliggende »hiller« ved Soldal. Til byg-

dene paa Vestlandet kan den oprindelig være indkommet som ugræs, men den kan ogsaa meget godt i middelalderen ha været plantet der. J. Lind, som nøie har studert dens forekomst i Danmark, har gjort opmerksom paa at den der særlig ofte vokser ved gamle klosterruiner. Han minder om den ganske utstrakte bruk planten hadde i middelalderens lægekunst og anser det sandsynlig at den har været dyrket i Danmark i klostertiden. Under navnet »Hundæ tungæ« nævnes planten allerede i en gammel dansk lægebok, det Arnamagnæanske haandskrift no. 187, som i sin nuværende form antas at stamme fra midten eller sidste halvdel av det 14de aarhundrede.

Her skal ogsaa mindes om, at humleplanten *(Humulus Lupulus)*, som vi av sikre historiske kilder vet har været gjenstand for utstrakt dyrkning i store deler av vort land i tidligere aarhundreder, adskillige steder — ogsaa paa Vestlandet — fra gaardenes nærhet har bredt sig op i urerne. Om husdyrene maa antas at ha medvirket til denne transport, skal jeg la være usagt. Det er dog kanske ikke udelukket, at humleplanten i enkelte deler av vort land kan være virkelig vildtvoksende. Det længe meget omdiskuterte spørsmaal, om humlen oprindelig er indført til Nordeuropa av mennesket eller ikke, maa vel siges nu at være endelig løst ved et fossilfund som den danske forsker Knud Jessen ifjor har offentliggjort; paa Saltholm i Øresund har han fundet frugter av denne plante fra »Egeblandingsskovens Tid«, fra den sidste del av Ancylustiden. Men iethvertfald har mennesket i høi grad medvirket ved plantens spredning fra bygd til bygd. Særlig utførlige oplysninger om ældre tiders humledyrkning i Norge har O. Olafsen meddelt i norsk »Historisk tidsskrift« for 1910. Ogsaa i svenske urer er humleplanten flere steder paatruffet, tildels under forhold hvor det er meget vanskelig at avgjøre om den er virkelig vildtvoksende. Av saadanne voksesteder nævner de svenske forskere Gunnar Andersson og Selim Birger Åreskutan i Jemtland og Öjeberget i Helsingland. Forekomsten av den gamle lægeplante mesterrot *(Imperatoria Ostruthium)* i et »sydberg« paa Rånneberget i Värmland, nogen km. fra

den norske grænse øst for Kongsvinger, som de i samme forbindelse nævner, tror jeg neppe det kan være for dristig at tolke som et sidestykke til de »kulturrelikter« nærværende opsats handler om. Om denne plantes forekomst i vort land har jeg skrevet i »Naturen« for 1918 og 1920; at den skulde være oprindelig vildtvoksende i Sverige er litet rimelig efter alt hvad vi vet om dens utbredelse og dens historie i Nord- og Mellemeuropa.

Nævnes kan ogsaa, at vaidplanten *(Isatis tinctoria)*, som vi vet i gamle dager er blit dyrket i Norge som farveplante (dens frugter er fundet i Osebergskibet), men som temmelig sikkert ikke hører til landets oprindelig vildtvoksende flora, av J. M. Norman er fundet sparsomt voksende i en ur ved Elvenes i Lavangen, Troms fylke, »fjernt fra al kultur.«

Er først de gamle kulturplanter og ugræs paa en eller anden maate bragt op i urerne, vil de der i mange tilfælder ha særlig gode betingelser for at kunne holde sig gjennem lange tider — langt bedre end nede paa gaardene hvor driftsmaaten og forholdene idetheletat ofte veksler ikke saa litet fra det ene slegtled til det næste. Vi vet at menneskene i tidernes løp stadig — med hensigt og ufrivillig — har bragt nye planter til landet. Mange har siden holdt sig og tildels spredt sig sterkt, mens andre senere atter er forsvundet. Ad forskjellige veier har forskerne forsøkt at følge gangen i denne utvikling, men det billede vi har kunnet danne os derav er dog i høi grad fragmentarisk. Kanske er det mulig at det i nogen grad kunde suppleres ved en analyse av urernes plantevekst. Vi vet jo fra Blytt's og andres undersøkelser at individfattige kolonier av selv noksaa kræsne planter der ofte har kunnet holde sig gjennem tidsrum langt større end dem det her i regelen vil bli tale om.

Det har ikke været mig om at gjøre ved denne leilighet at trække noget større antal av arter ind i diskussionen. Hovedsaken har været at vise, at vi i urernes plantevekst finder arter, som passende maatte kunne kaldes kulturrelikter. Som det av ovenstaaende fremstilling vil forstaaes, er det ikke min mening med dette navn at antyde, at de direkte ved kulturen skulde være bragt til selve sine

nuværende voksesteder i urerne. Det valgte navn synes allikevel at maatte kunne forsvares, om man tar relikt-begrepet i en ikke altfor snever begrænsning. Hvis min opfatning er rigtig, er de omhandlede planter gjennem kulturen bragt til landet eller vedkommende distrikt, har her engang under andre kulturforhold hat en større utbredelse end nu og har indtil nutiden kunnet holde sig oppe i urerne hvor de har faat leve uforstyrret og hvor livsvilkaarene er saa usedvanlig fordelagtige for dem. De fleste av artene turde ogsaa være bragt op i urerne ved husdyrenes hjælp, altsaa ialfald indirekte gjennem kulturen.

Nærmere at avgjore fra hvilken tid de omhandlede reliktforekomster stammer, later sig for tiden neppe gjore, ialfald ikke paa grundlag av undersøkelser paa voksestedene. Men kanske kan der engang paa anden basis skaffes tilveie momenter, som kunde bidra til at kaste lys over dette spørsmaal.

Tilslut skal nævnes at der i tidens løp synes at ha foregaat en gjensidig utveksling av arter mellem kulturjordens og urernes plantevekst. Likesom urerne har mottat planter fra den dyrkede jord nede ved gaardene, har der i ugræsvegetationen der nede bl. a. ogsaa trængt sig ind forskjellige arter, som oprindelig horer hjemme i naturlige plantesamfund i urer og paa torre solvarme berg- og bakkeskraaninger (smlgn. Gunnar Andersson: Svenska växtvärldens historia, s. 93). Av almindelige norske akerugræs, som temmelig sikkert er oprindelig vildtvoksende i vore urer, kan f. eks. nævnes hvassdaa *(Galeopsis Tetrahit)* og haremat *(Lampsana communis)*, den forstnævnte ogsaa paa strandkanter. I adskillige tilfælder kan det være vanskelig at avgjore hvad der er det primære — enten forekomsten i urerne eller paa gaardenes kulturjord.

Spitsbergens dyreliv.

Av James A. Grieg.

(Fortsat fra side 50).

Den gamle sats: »Jo længere nord, jo fattigere dyreliv« har hovedsagelig sin rigtighet for land- og ferskvandsfaunaens vedkommende. Ser vi derimot paa den marine evertebratfauna, blir vi netop i de høiarktiske farvande forbauset over det rike dyreliv. Det er dog mere en rigdom paa individer end paa arter, slegter og familier. Spitsbergensomraadet har saaledes en meget rik svampfauna, men de fleste er kiselsvamper. Av sjøfjær forekommer kun en art, *Umbellula encrinus*, mens vor kyst huser 12 arter. Av alcyonarier har Spitsbergen kun fire tilhørende slegten *Eunephthya*, mens vi har 9 arter tilhorende 4 slegter. Gorgonidene, hvortil hører de ved vore kyster saa karakteristiske sjøtrær *(Paragorgia arborea, Paramuricea placomus* og *Primnoa resedæformis)* mangler ganske. Det samme er tilfældet med stenkorallene eller madreporarierne. Lignende er forholdet med echinodermerne. Spitsbergensomraadet tæller 18 asterider, mens der ved den norske kyst lever 26 arter, selv et saa begrænset omraade som Bergenskysten eller strækningen fra Stat til Bømmelfjordens munding har flere asterider (21 arter) end Spitsbergen. Der findes inden omraadet kun en regulær echinide *(Strongylocentrotus drøbachiensis)* og en irregulær *(Pourtalesia jeffreysi)*, mens der ved den norske kyst lever henholdsvis 6 og 7 arter. Fem av vor kysts holothurier tilhorer slegten *Cucumaria* mens ved Spitsbergen slegten kun er repræsentert ved to arter, *C. frondosa* og *C. glacialis*. Sidstnævnte art er forøvrig interessant, da den er forsynet med pæreformede yngelsækker, hvori eggene utvikles. Stomatopoderne mangler ganske. Schizopoderne er i arktiske og subarktiske farvande repræsentert av 54 arter, hvorav 13 arter hører hjemme ved Spitsbergen, mens 32 arter er kjendt fra det nordlige Norge. Av cumaceer opfører Zimmer 53 arter eller vel en tredjedel av samtlige kjendte cumaceer som arktiske. Av dette antal hører dog kun 17 arter hjemme ved Spitsbergen

mens 25 forekommer ved Finmarken og 35 ved Lofoten[1]). Av decapoder forekommer ved Spitsbergen kun 11 arter. De fleste av disse tilhører crangonidernes og hippolytidernes familier, mens krabberne kun er repræsentert av en art *Hyas araneus*. Til dette antal bør dog muligens yderligere tilføies *Hyas coarctatus*, som er funden mellem Norge og Bjørnøen, *Hymenodora glacialis* og *Bythocaris leucopis*, som er kjendt fra havdypet utenfor Spitsbergen samt *Bythocaris payeri*, som er kjendt fra Franz Josefsland og Barentshavet. I motsætning til denne artsfattige decapodfauna kan nævnes Bergenskystens som tæller 70 arter. Knipowitsch anfører 173 arter og varieteter av mollusker fra Spitsbergen, mens G. O. Sars har 561 arter fra den norske kyst, hvorav 397 fra det nordlige Norge.

Men der er ogsaa dyregrupper, som netop i de arktiske farvande opnaar sin høieste utvikling. Det er saaledes tilfældet med ascidierne. Hartmeyer anser at 81 ascidier hører hjemme i den arktiske og subarktiske region. Av dette antal er 58 høiarktiske. Alene fra Spitsbergen og Bjørnøen kjendes 42 arter, mens det nordlige Norge har 37 arter og vor syd- og vestkyst kun 20 arter.

Maa saaledes end Spitsbergens marine fauna siges at være relativ artsfattig, er den saa meget rikere paa individer. I et trawltræk i Isfjorden erholdt »Michael Sars« ca. to tønder *Strongylocentrotus drobachiensis* og nogen liter *Pandalus borealis*. Desuten indeholdt trækket en hel del andre evertebrater, slangestjerner, asterider, krebsdyr og mollusker. I et trawltræk paa bankerne mellem Spitsbergen og Bjørnøen fik Römer og Schaudinn flere centner med sjøpølser, *Cucumaria frondosa*. Ofte kan skrapen komme op fyldt med store klumper av den orangefarvede synascidie *Synoecum turgens* eller med svamper, hvorav barnehodestore geodier og bægerformede hexatinellider er de mest iøinefaldende. Eller den kan indeholde hundreder av *Ctenodiscus crispatus*, slangestjerner, *Hippolyte*arter, *Sclerocrangon ferox* og *boreas* o. s. v. Ved

[1]) I motsætning hertil anfører G. O. Sars 22 cumaceer fra Finmarken og 38 fra Lofoten. Ialt forekommer ifølge Sars 49 cumaceer ved den norske kyst.

Ryk-Yseøen, øst av Edge Ø, fik Kükenthal og Walter i et træk tusener av slangestjernen *Ophiacantha bidentata*. Og saaledes forholder det sig ogsaa med actinier, alcyonarier, annelider, krustaceer, sjøedderkopper, mollusker o. s. v. De pragtfulde arktiske sjøliljer *Haliometra glacialis* og *Hathrometra prolixa* kan som et teppe dække havbunden eller denne kan over store strækninger være skjult av hydroider og bryozoer. Hydroiderne kan i store kolonier ganske dække laminarierne, men de kan ogsaa sitte fæstede til klipper, stener o. s. v. Bryozoerne derimot foretrækker fortrinsvis steder, hvor bunden bestaar av muslingeskaller og smaasten. De opnaar derfor særlig i Øst-Spitsbergens sund og stræder, hvor saadan bund er forherskende, en utvikling og rigdom som neppe noget andet sted. I sin beskrivelse av Spitsbergens bryozoer fremhæver Bidenkap en lokalitet ved Kong Karls Land, hvor der blev funden ikke mindre end 29 arter — ialt kjendes fra Spitsbergen 121 bryozoarter —. Bunden var ganske skjult av kjæmpemæssige kolonier av *Mucronella-*, *Myriozoum-* og *Porella*arter. Paa andre lokaliteter var *Flustra securifrons* og *Gemellaria loricata* de karaktergivende arter. Kjæmpen av Spitsbergens bryozoer turde sidstnævnte være, dens kolonier kan ha en længde av et par meter. Sjøanemonerne, blandt hvilke kan nævnes *Allantactis parasitica* og *Actinostola spitsbergensis*, optrær likeledes paa gunstige lokaliteter meget talrike.

Bundfaunaen ved Spitsbergen er arktisk. En del av den maa betegnes som høiarktisk. Den forekommer kun paa lokaliteter hvor de hydrografiske forhold det meste av aaret er rent arktiske med lav saltgehalt og negativ bundtemperatur. Av saadanne høiarktiske dyreformer kan nævnes: *Portlandia (Yoldia) arctica*, *Macoma moesta*, *Pandora glacialis*, *Alvania jan-mayeni*, nogen *Bela-*, *Buccinum-* og *Siphoarter*, *Sclerocrangon ferox*, *Hymenaster pellucidus*, *Poraniomorpha tumida*, *Solaster squamatus*, *Asterias panopla*, den vivipare *Ophiura nodosa*, *Amphiura sundevalli* o. s. v. Denne høiarktiske fauna fandtes under istiden ved vore kyster, hvad fund i de glaciale avleiringer viser, men den er her forlængst utdød, kun en og anden art kan paatræffes i de finmarkske terskelfjorde, hvor der endnu hersker rent arktiske forhold med

negativ bundtemperatur, saaledes er *Asterias panopla* fundet i Langfjorden i Sydvaranger.[1])

En hel række av Spitsbergens dyreformer hører ikke alene hjemme i den arktiske zone, men de trænger ogsaa ind i den boreale. Nogen arter f. eks. *Pteraster obscurus* stopper op allerede ved Finmarkskysten, andre trænger videre nedover den norske kyst til Bohuslän, Danmark og de Britiske øer, *Hyas araneus* forekommer endog ved den franske kyst og *Pontaster tenuispinus* angives fra Biskayerbugten. En art, *Ciona intestinalis* synes at være kosmopolitisk. Den er sydlig utbredt langs de europæiske kyster til Middelhavet. Endvidere forekommer den ved Gronland, Magellanstrædet, Australien og Indiske hav. Av de arktiske arter, som forekommer inden det boreale omraade, knytter en særlig interesse sig til de saakaldte »arktiske utliggere« eller relikter. Det er arter som under istiden var almindelig utbredt, men som forsvandt over den storste del av omraadet, da klimatet blev mildere. Kun en liten stamme blev tilbake inden begrænsede, isolerte omraader. Den mest bekjendte av saadanne former er en ulk *(Cottus quadricornis)*, som ikke er kjendt fra Spitsbergen, men forovrig er almindelig utbredt inden det arktiske omraade. Endvidere forekommer den i Hvitehavet, Lagoda, Østersjoen, Mälaren, Vättern og Fryken. Fremdeles kan nævnes *Gammarus relictus*, som lever i Mjøsen og de store svenske, finske og russike sjoer. Den er en ferskvandsvarietet av den arktiske *Gammarus loricatus*.

Adskillige av de arktiske arter, som forekommer inden det boreale omraade, opnaar her ikke den størrelse som i de arktiske egne. De kan endvidere avvike i bygning og utseende. Den ved Spitsbergen forekommende *Solaster papposus* har normalt 10 armer, mens Bergenskystens har 12—

[1]) Som bekjendt blev istiden hos os efterfulgt av en mildere periode, den saakaldte *Tapes*tid, hvor klimatet var mildere end i vore dage. En saadan periode kan ogsaa paavises for Spitsbergens vedkommende. Den har dog ikke været saa mild som hos os. Antagelig har klimatet været som Finmarkens i vore dage, da perioden karakteriseres ved de nu ved Spitsbergen utdøde mollusker: kraakeskjæl *(Mytilus edulis)*, hesteskjæl *(Cyprina islandica)*, og buhund *(Littorina littorea)*, som alle forekommer ved Finmarkskysten.

13. Vindingene hos den arktiske *Neptunea despecta* er forsynet med spiralkjøler, mens den i Nordsjøen levende form har en glat, jevn overflate. Utseendet er saa forskjellig, at sidstnævnte form av mange forskere ansees for at være en egen art *(N. antiqua)*.

Som med bunddyrene saaledes ogsaa med planktonet. Det arktiske plankton er fattigere paa arter end planktonet fra sydligere farvande. Illustrerende i saa henseende er siphonophorerne. Atlanterhavsomraadet tæller ca. 60 arter. Nord for den 50. breddegrad er antallet indskrænket til 16 arter og fra de arktiske farvande kjendes kun 4 arter. Fra Spitsbergensomraadet er kjendt 3 arter. Den mest typiske er *Diphyes arctica*, en høiarktisk form, som ved Grønland er paatruffet helt op til 82° N. og som mangler ganske i de varmere strømomraader. De to andre arter, *Diphyes bipartita* og *Galeolaria truncata* er derimot sydlige varmtvandsarter, som med Atlanterhavsstrømmene kun leilighetsvis synes at bli ført op til Spitsbergen.

Er end det arktiske plankton fattig paa arter, er det til gjengjæld saa meget rikere paa individer. Selv ganske korte træk kan ganske fylde hovene med meduser, ctenophorer, pilormer o. s. v., særlig talrik er dog calaniderne og vingesneglene. Jeg skal her i al korthet omtale en del av disse planktonformer.

Av meduser maa først nævnes den ved vore kyster velkjendte brændemanet *(Cyanea capillata)*. Vandmanden *(Aurelia aurita)* som likeledes er en av vore mest karakteristiske meduser, naar derimot ikke op til Spitsbergen. Foruten brændemaneten kan av arter som er kjendt fra vor kyst og som av de varme Atlanterhavsstrømmer føres op til Spitsbergen, nævnes *Aglantha digitalis*. Av arter som er knyttet til de kolde polarstrømmer kan nævnes *Ptychogastria polaris*. De meduser som optrær i størst mængde er imidlertid: *Catablema vesicarium*, *Halitholus cirratus*, *Hippocrene superciliaris* og *Sarsia princeps*.

Ctenophorerne er repræsentert av 4 arter. Den almindeligste er den ogsaa fra vor kyst vel kjendte *Beroe cucumis* som ofte kan optræ i store sværmer. Den vakreste av Spits-

bergens ctenophorer er imidlertid *Mertensia ovum.* Den er svakt rosafarvet med mørkrøde ribber, hvis flimmerblade sterkt iriserer. De lange fangtraader er likeledes røde. Den kan opnaa en størrelse av 8 cm. med over 50 cm. lange fangtraader. Med den kolde Labradorstrøm trænger den nedover langs Nord-Amerikas østkyst, forøvrig er den kun knyttet til de arktiske farvand. En særlig interesse knytter sig til *Mertensia ovum.* Den blev i 1671 funden ved Spitsbergens vestkyst av hamburgerlægen Fr. Martens, som i 1675 i sin reisebeskrivelse gir en beskrivelse og avbildning av den. Det er den første beskrivelse og avbildning som kjendes av nogen ctenophor.

Av former som optrær i store sværmer maa nævnes de to pilormer eller chætopterer: *Krohnia hamata* og *Sagitta hexaptera*, førstnævnte er en egte koldtvandsform, mens den anden foretrækker varmere vandlag. Planktontrækkene indeholder endvidere stadig nogen eksemplarer av den vakre pelagiske annelide *Tomopteris.* Mere end nogen anden dyregruppe er det dog copepoderne som trods deres ringe størrelse, høist 9 mm., sætter sit præg paa planktonet i de arktiske farvande. Selv et ganske kort træk kan indeholde tusener og atter tusener av eksemplarer. Bekjendt for sin masseoptræden er særlig *Calanus finmarchicus.* Yderst talrik er endvidere *Calanus hyperborea* og *Metridia longa.* Av andre arter kan nævnes den prægtige *Euchæta norvegica.* Disse krebsdyr sammen med den ca. 30 mm. store euphauside *Rhoda inermis*, som likeledes kan optræ i store masser, er et av de store nordiske bardehvalers vigtigste næringsmidler.

Av arktiske blæksprut kan kun *Gonatus fabricii* henregnes til planktonformene. Den er hovednæring for klapmyts, narhval og bottlenose. Vingesneglene er ved Spitsbergen kun repræsentert av *Limacina helicina* og *Clione limacina*, som begge har en vid utbredelse inden det arktiske omraade. Den førstnævnte blir undertiden av vinden og strømmen fordrevet ned til Finmarkskysten, den anden art optrær derimot jevnlig ogsaa langs vor vestkyst. Begge disse arters forekomst ved Spitsbergen omtales allerede i 1675 av den ovenfor nævnte hamburgerlæge Fr. Martens. De kan optræ i uhyre sværmer,

hvad allerede de ældste Spitsbergensfarere vet at berette om og er et vigtig næringsmiddel for Grønlandshvalen og de andre bardehvaler samt for adskillige sjøfugler.

Ved Spitsbergen forekommer fire appendicularier. Den største og mest utbredte av disse er *Oikopleura vanhöffeni*, som er en utpræget koldtvandsform. Den er flere centimeter stor, gulbrun av farve med bred rødsommet aarehale. *Fritellaria borealis*, som ogsaa er kjendt fra vor kyst, er likeledes meget talrik ved Spitsbergen. Den optrær i to former, den ene er knyttet til de kolde polarstrømmer, den anden til æquatorialstrømmene. Den interessanteste av Spitsbergens appendicularier er imidlertid *Oikopleura parva*, som av R ö m e r og S c h a u d i n n blev funden over det store polardyp nord for Spitsbergen i et dyp av 850—200 m. Den er nemlig en egte varmvandsform, som har sin hovedutbredelse i de æquatoriale dele av Atlanterhavet, Floridastrømmen, Sargassohavet, Nordostpassaten o. s. v. Under de nordlige breddegrader kjendes den foruten fra Spitsbergen kun fra Irmingerhavet.

Jeg kan ikke avslutte denne oversigt over Spitsbergens plankton uten at omtale en eiendommelighet ved det. Gjør man et planktontræk i vore fjorder eller ved vor kyst, vil man faa talrike larver av de i fjordene eller ved kysten levende dyr; ikke saa ved Spitsbergen eller i de arktiske farvande. Et planktontræk i disse egne vil være fattig paa larver av de paa havbunden levende dyr. Grunden til denne eiendommelighet er at en hel del arktiske dyr utmerker sig med yngelpleie, det er saaledes tilfældet med en del aktinier, echinodermer og ascidier.

Landsænkninger i yngre stenalder eller lokale oscillationer.

Av Anathon Bjørn.

Enhver som beskjæftiger sig med studiet av norsk stenalder vil være professor dr. H. Shetelig taknemmelig for at han allerede nu har fremlagt et av de vigtigste resultater fra sine undersøkelser paa stenaldersbopladsene ved Vespestad paa Bømmel. I sit foredrag »En landsænkning under yngre stenalder«, trykt her i »Naturen« ifjor s. 28 flg., har han levert et slutgyldig bevis for at saa skematisk som man i almindelighet har forestillet sig det har Norges geografiske utvikling i den senere postglaciale tid ikke gaat for sig. Man har nok kunnet tænke sig at landplatens hævning ogsaa efter tapessænkningen ikke har været jevn overalt, men paa sine steder avbrutt av mindre sænkninger; men først gjennem Sheteligs undersøkelser paa Bømmel kan man med visshet peke paa en oscillation i yngre stenalder.

Den interesse og betydning dette har saavel geologisk som arkeologisk er indlysende; men det er nu at gaa vel vidt naar den oscillation som er paavist ved Bømmel søkes overført uten videre ogsaa paa andre omraader. Av rent arkeologiske grunde som vil bli anført nedenfor, stiller det sig for mig saa at oscillationen ved Bømmel er av rent lokal natur, begrænset til stroket om nævnte o, og at det arkeologiske materiale fra det nordenfjeldske Norge ikke avgir noget holdepunkt for antagelsen av en omfattende og langvarig yngre stenalders landsænkning ogsaa i denne landsdel, som Shetelig synes at mene naar han siger at bostedene fra en stor del av yngre stenalder har været ødelagt de aller fleste steder ved en ny landsænkning, og at denne sænkning paa det meste av kysten har utslettet et stort stykke forhistorie. Hvorledes det forholder sig med en slik sænkning paa syd- og østkysten uttaler Shetelig sig ikke bestemt om, men peker paa, at om man ogsaa her opfatter saken slik vil det forklare et, som han finder merkelig forhold, det nemlig at man her bare finder meget sene bosteder fra yngre stenalder. Jeg ser bort fra at enkelte

av de nyfundne bopladser paa Sørlandskysten skriver sig fra ganggravstid — den yngre stenalders III. periode — og saaledes ikke er fra saa rent sen stenalder, og vil bare som en anden enklere forklaring fremholde at naar fundene fra tidligere avsnit av stenalderen er saa sparsomme inden dette omraade, saa kommer det av at man først nylig har begyndt at drive systematiske undersøkelser her med bopladsopdagelser som øiemed. Hvad visste vi om stenalderen i de nordvestlige strøk av vort land, før A. Nummedal for ti aar siden begyndte sine undersøkelser, og for kun fem aar siden vilde man ha betvilt at der paa Sørlandet kunde findes bopladser i det hele tat fra yngre stenalder, da disse egne ansaaes for at være helt gjennemtrængt av submegalitisk og megalitisk kultur. Det vakte derfor megen overraskelse da Nummedal for to aar siden her fandt bopladser til og med med blandet flint og skiferinventar. Med støtte i ti aars erfaring kan vi uttale at hvor det ikke gjælder et særlig godt undersøkt omraade er det meget farlig at bygge paa et argumentum ex silentio. Langt heller skulde jeg ville si at naar vi for tiden kjender de fleste ældre stenaldersfund, som bopladsfund i det hele, fra Romsdals amt saa er det fordi Nummedal bor i Kristiansund, akkurat som det er uttalt at naar man paa Sicilien kjender de fleste neolitiske og eneolitiske fund fra øens østside saa er det fordi Paoli Orsi bor i Syracus.

Efter denne lille digression vender vi os til det som er vor egentlige opgave, at fremlægge de arkeologiske forhold som taler mot et brudd paa stenaldersfundenes kontinuitet nordenfjelds. Det standpunkt man tar til spørsmaalet avhænger av hvorledes man opfatter de nordenfjeldske bopladsers kronologi, om man anser de høiest eller lavestliggende som de ældste. Med hensyn til de enkelte funds høide over havet hersker der desværre adskillig usikkerhet, da vi kun altfor ofte bare har at gjøre med omtrentlige høidebestemmelser, avgit efter skjøn, og det har vist sig at hvor nøiagtige høidebestemmelser er foretat senere har resultatet dog i enkelte tilfælder avveget betydelig fra den første antatte. For de bopladser vi først skal omtale og hvis inventar udelukkende bestaar av flintredskaper kan det imidlertid siges at de

høiestliggende ligger 44 m. o. h. og de laveste ca. 20 m. Fund fra nivaaer liggende mellem disse ydergrænser kjendes der flere av. Vil man nu negte at nogen av disse fund naar ned i yngre stenalder, maa man enten skyte de øverstliggende urimelig langt tilbake i tiden for at faa de laveste til at falde sammen med ældre nordisk stenalder, eller man maa begynde med de laveste og anse de høiestliggende for slutleddet i en utviklingsrække. Det første alternativ behøver vi ikke engang at diskutere, og for urigtigheten av den anden anskuelse finder vi allerede en vigtig grund i det som Shetelig anfører i en anden forbindelse, at det skal meget gunstige omstændigheter til for at finde bopladser som sjøen har dækket over, nemlig under tapessænkningen hvis maksimum ligger adskillig høiere end de lavestfundne bopladser med rent flintinventar. Blandt saa mange fund som det her gjælder skulde vi da ha ventet at finde vandslitte flinter under eller i marine avleiringer. Marine avleiringer er aldrig blit konstatert paa fundpladsene. Det nævnes rigtignok i enkelte fundberetninger at flintene laa i et sandlag, men dette kan ikke brukes som bevis paa en almindelig landsænkning. Slike sandlag er nemlig konstatert paa flere i tid forskjellige bopladser i Blekinge, Skåne og paa danske kjøkkenmøddinger. Selv har jeg paa en boplads fra ganggrav—hellekistetid paa Søndmør iagttat et sandlag mellem to kulturlag uten at det kunde sees at sandlaget til sin dannelse hadde trængt lang tid da nøiagtig de samme oldsaksformer forekom saavel over som under det, men aldrig i det. Som forklaring paa disse sandlag paa bopladsene er det nævnt sandflugt, stormflod og mindre oscillationer av rent lokal natur. Men hvorom alting er, nogen omfattende landsænkning kan ikke bevises ut fra dette forhold siden der paa de angjældende bopladser ikke kan paavises ophør i beboelsen.

Dernæst kommer spørsmaalet om de vandslitte flinter. Paa nogen lokaliteter er der opsamlet endel, altid faa, flinter som sees at ha været utsat for vandets paavirkning. En enkel og naturlig forklaring paa dette er at flintene har ligget i bækkefar og derved faat det for vandrullede flinter karakteristiske utseende. Man kan ogsaa gjøre den iagttagelse av vandslitte flinter forekommer i større sluttede

fund hvor hovedmassen av fundstykkerne ikke har været i vand. Dog gives der en egen fundgruppe av vandslidte flinter som maa opfattes paa en anden maate. Det er den saakaldte fjæreflint hvis navn angir at den findes i eller ved fjæren og hvis sterke slitage og røde og gule farve noksom viser at fjæreflinten gjennem et længere tidsrum har været omtumlet vildt av vover. Denne fjæreflint turde være de sørgelige rester av en gammel bebyggelse hvis spor er utslettet ved den store landsænkning som kan iagttas fra Skandinavien til Belgien og som vi kalder tapessænkningen, en sænkning som naadde sit maksimum paa de danske kjøkkenmøddingers og de Norske Nøstvetbopladsers tid.

Vel kan det kanske i enkelte tilfælder ikke negtes at fjæreflinten kan være ballastflint av fremmed oprindelse; fransk flint f. eks. har jo gjerne en rødbrun farve, men den vide utbredelse som fjæreflinten har udelukker en forklaring av disse flinter i sin helhet som ballastflint. Heller ikke fundforholdene som har git fjæreflinten navn kan brukes som støtte for en slik forklaring, da strandlinjen før tapessænkningen vel stort set faldt sammen med den nuværende eller kanske endog laa noget høiere. Det er naturlig at flinter som saa længe har været utsat for vandets paavirkning er ganske deformert, men der kjendes dog blandt fjæreflinten et par grovt tilhuggede redskaper av en art som ikke kjendes fra andre fund, nærmest er de at stille sammen med de saakaldte nævestener.

Det falder saa meget sandsynligere at opfatte fjæreflinten som de sidste minder om en bebyggelse før tapessænkningen som de fund vi nu skal beskjæftige os med tydelig viser en tilknytning til en ældre kulturfase. Vi er nemlig enig med Shetelig og Nummedal naar de ser en kulturhistorisk tilknytning til Maglemosekulturen som er grundlaget for den nordenfjeldske stenalderskultur gjennem lange tidsrum. Men nogen fund som falder sammen med Maglemosetid har vi ikke som en uheldig følge av tapessænkningen.

Hvorledes denne sænkning har artet sig, om den i lange sprang er foregaat relativt pludselig vet vi ikke; men følgen av den nye fordeling mellem land og vand blev en bosætning som nu ligger høit over nuværende strandlinje, som

alt anfort. For kjendskapet til det indbyrdes tidsforhold mellem bopladsene i de forskjellige høider over havet er det av vigtighet at kjende tapessænkningens maksimumsgrænse nordenfjelds. Paa dette punkt hersker der imidlertid stor usikkerhet; man har i almindelighet maattet nøie sig med en sandsynlighetsberegning, idet man erfaringsmæssig har ment at kunne paavise at tapesnivaaet har en høide over havet svarende til ⅓ av den øvrige marine grænse, hvilket for Romsdalen og Nordmøre skulde utgjøre 20 à 30 m. Arkeologisk volder det adskillig vanskelighet at godta en slik bestemmelse for høiden av tapesnivaaet. Vi vet hvor nøie bebyggelsen i den tidligere stenalder var knyttet til strandlinjen, men den nævnte angivelse av tapestidens strandlinje vil gi som resultat, at det store flertal av bopladsene og deriblandt de vigtigste laa meget langt fra sjøen. Saa længe man ansaa de nordenfjeldske ældre bopladser for rene verkstedspladser kunde dette eiendommelige forhold forklares slik, at de egentlige bopladser laa ved strandlinjen, mens man drev redskapstilvirkning høit over denne, fordi man her fandt rikelige mængder av flint i sekundært leie. Det sees imidlertid av flere grunde let at teorien om egne verkstedspladser maa falde, dels fordi visse av de mest karakteristiske redskaper fra de høiestliggende fundsteder aldrig findes paa de laveste som skulde ligge ved strandlinjen, og dels, for nu bare at nævne de vigtigste forhold, fordi der paa en av de høiestliggende fundpladser ved Voldvandet paa Nordlandet, Kristiansund, i 44 m. h. o. h. tydelig efter fundstykkernes fordeling kan sees at man har holdt til ved en strandlinje. Vi skal straks nedenfor se at rent arkeologisk stiller det sig slik at Voldvandfundene og andre fund fra samme egn og i samme høide falder sammen med Ertebølle —Nøstvettid der, som vi har hørt, svarer til tapestid. Naturlig reiser sig da det spørsmaal om ikke ogsaa tapesnivaaet paa Nordmør skulde være at søke i nævnte høide. I denne retning peker en iagttagelse jeg sommeren 1918 gjorde ved Kristvik paa Averøen, knapt 15 minutters reise fra Kristiansund. Paa nævnte sted fandt jeg i en myr som da var under kultur og som av en ingeniør ved Kristvik fabrikker blev angit at ligge ca. 44 m. o. h., under et tykt torvlag en

skjælbanke hvis vigtigste fossil var *Mya truncata*, men ogsaa andre muslingarter som i almindelighet forekommer sammen med denne. Saavidt jeg kan forstaa er bankens sammensætning ikke til hinder for en formodning om, at den tilhører tapestiden.

Som ikke geolog tør jeg ikke uttale mig mere bestemt om min iagttagelses bæreevne naar det gjælder at paavise tapesnivaaet paa Nordmør; det vilde være ønskelig om forholdet nærmere kunde bli undersøkt av en fagmand paa omraadet.

Vi har alt git tilkjende som vor opfatning at de høiestliggende bopladser er de ældste vi nu kjender og at de i tid svarer til de danske kjøkkenmøddinger, og vi skal nu ved et blik paa fundene selv nærmere begrunde dette. Det er et stort og heterogent materiale vi bygger paa og den følgende fremstilling maa ske under hensyntagen til pladsen og dette tidsskrifts ramme.

Det som binder Voldvandfundene og andre i samme høide liggende fund fra Kristiansund og omegn sammen er den flintrigdom de bærer vidne om gjennem størrelsen og mængden av alle flekker og avfaldsstykker og gjennem de talrike store kjerner og naturlige blokker. Videre faar disse fund sit særpræg av de mange store og fuldt typiske skivespaltere og om end i langt mindre grad av kjerneokser. De fleste av de andre oldsaksformer i denne fundgruppe saasom de mikrolitiske flinter og skrapere av varierende former foreligger fra de fleste andre bopladser indtil temmelig sen stenalder. Delvis gjælder nu ogsaa dette skivespalteren, men dette redskap har en klar og tydelig utviklingshistorie saa den bedre egner sig som kronologisk ledefossil, noget som ikke gjælder de nævnte andre redskaper hvis form har været konstant gjennem lange tidsrum. Paa nordisk grund kjendes skivespalteren bedst fra de danske kjøkkenmøddinger, Ertebølletid, hvor de træffes i like store og velutviklede eksemplarer som de vi her har nævnt. Længe trodde man at skivespalteren helt var bundet til Ertebølletid; men nyere fund har vist at den har været kjendt og anvendt saavel før som efter dette tidsavsnit. Men disse ældste og yngste eksemplarer naar dog aldrig Ertebølletidens spaltere hverken i størrelse

eller teknik. Naar vi saa her nordenfjelds kun træffer de virkelig typiske spaltere paa de høiestliggende bopladser og fra de lavere og laveste kun kan peke paa et faatal skivespaltere av smaa, daarlige og delvis atypiske former, da synes det klart, at sidstnævnte fundsteder maa være de yngste, siden vi av grunde som ovenfor omtalt ikke kan finde spor av en bebyggelse ældre end tapessænkningen. Det fremgaar endvidere av materialet, som jeg har kunnet overbevise mig om det ved en ny kritisk gjennemgaaelse av de talrike stenaldersfund som opbevares i Trondhjems museum, at de redskapsformer som viser den nøieste tilknytning til Maglemosekulturen og som det synes endnu ældre kulturformer, kun foreligger fra de øverste bopladser, men savnes paa de lavereliggende, et forhold som ogsaa utpeker de førstnævnte fund som de ældste. Endelig maa der lægges megen vegt paa at hele flintmaterialet, avfalds- og spaltestykker og redskaper, avtar i størrelse og kraft jo lavere fundstedene ligger og at man paa disse lokaliteter kun meget sjelden finder en litt større flintblok. Jeg har i et endnu utrykt arbeide om stenalderen paa Søndmør sterkt fremhævet dette forhold som kun kan forklares slik at der efterhaanden gjorde sig gjældende en sterk mangel paa flint, en mangel der nødvendigvis førte til en langt større utnyttelse av materialet end før. Jeg har videre fremholdt at denne, som det tydelig fremgaar av materialet, mere og mere trykkende flintmangel, vel ogsaa i forbindelse med befolkningens vekst, tilslut førte til at man maatte se sig om efter andre materialer for sine redskaper end flint. Som surrogater for flint blev da væsentlig anvendt kvarts, skifer og bergarter, særlig grønsten. Det er klart at tidspunktet for denne overgang fra flintkultur til bergartkultur ikke overalt var det samme, fordi flinten inden enkelte omraader var tilstede i langt rikeligere mængder end i andre. Vi skal imidlertid bare holde os til det nordvestlige Norge og for denne landsdel turde det gjælde at fra ganggravstid av trær flinten i bakgrunden som redskapsmateriale, naturligvis mere eller mindre efter flintens lokale forekomst.

Vi har dog bevis for at man allerede i dyssetid har anvendt bergarter som redskapsmateriale som det fremgaar av fundene fra Allanenget paa Kirkelandet i Kristiansund. Disse

fund er interessante i mere end en henseende, og da der paa stedet har været en kontinuerlig bebyggelse helt fra dyssetid til et stykke ind i hellekistetid, har vi i dem et udmerket bevis mot at der har været en yngre stenalders landsænkning paa denne del av kysten hvorfor fundene her skal kort omtales. Jeg vil bare først gjøre opmerksom paa, at flere andre men litet kjendte bopladsfund fra de forskjelligste avsnit av stenalderen likesaa avgjort viser at den yngre stenalders bopladser heldigvis er i behold.

Allanengfundene er et kompleks av fem bopladser hvorav tre tilhører den ældre og to den yngre stenalder. Bopladsene inden hver av de to grupper ligger imidlertid saa nær hverandre, paa samme nivaa og har det samme redskapsinventar, saa det kan slaaes sammen slik at der kan tales om to bopladsfund hvis høide over havet er henholdsvis ca. 27 m. og ca. 15 m. Fra den ældste bebyggelse er det ret litet vi har, men dog nok til at dens tid og karakter trær tydelig frem, særlig ved de udmerkede skivespaltere og det store og grove flintavfald. Langt rikere og langt mere vekslende og betydningsfuldt er redskapsinventaret fra den yngste boplads. Flintavfaldet er her smaat, det bestaar væsentlig av stykker som ikke egnet sig for videre utnyttelse. Der findes ingen større redskaper av flint, denne er kun anvendt til smaa redskaper som pilespidser, skrapere og borespidser, altsaa redskaper som for at være formaalstjenlig maatte ha en egg skarpere end det var mulig at faa frem i bergarter. Det største flintredskap er en skivespalter, kun 4.4 cm. lang, og av en litet uttalt form, ganske som den kjendes i yngre stenaldersfund andetstedsfra. Det kan ikke undre at skivespaltere er sjeldne i nævnte tid inden vort omraade. For at fremstille skivespaltere behøves store flintblokker og skulde disse i flintmanglens tid anvendes paa den maate vilde der bli litet materiale tilovers for andre redskaper hvortil flint absolut krævdes. Vi vet fra andre omraader at skivespalteren var i bruk saa sent som i overgangstiden mellem dysse- og ganggravstid, uheldigvis kan vi ikke for det foreliggende eksemplar avgi nogen eksakt datering da der paa bopladsen var enten slet ikke eller kun et tyndt kulturlag, saa vi er avskaaret fra at datere efter fundenes indbyrdes beliggenhet. Men vi kan

vel gaa ut fra at den tilhører det ældste beboelseslag som maa falde i dyssetid. Denne datering grunder sig paa et typologisk studium av det fremdratte store materiale av bergartokser, ikke mindre end 128 stykker. De ældste av disse utgjøres av fuldt typiske uslepne Nøstvetøkser som de tidligere kun kjendtes fra de sydøstlige egne av vort land. At disse økser virkelig har været anvendt som de er og ikke bare er emner fremgaar av retouch ved eggen. De sydligere økser av Nøstvettypen tilhører imidlertid ældre nordisk stenalder, men denne datering kan ikke overføres paa de forelig-

Fig. 1. Mikrolitisk flintespids fra Christies Minde, Kristiansund. T. 9611.

Fig. 2. Pilespids med indbuet basis. Allanenget III, Kristiansund. T. 11062.

gende stykker, da der i hele fundet ikke kan pekes paa noget holdepunkt for en slik tidsbestemmelse. Paa den anden side maa Nøstvetøksen ha været længe i bruk paa stedet, da alle de trin i dens utviklingshistorie som er iagttat paa Østlandet gjenfindes her. Det er derfor rimelig at placere de ældste stykker i dyssetid. Overalt hvor Nøstvetøksen træffes, er den et surrogat for kjerneøkser i flint, og den angivne tidsbestemmelse viser saaledes at allerede i dyssetid har man fundet det paakrævet at spare paa flinten. En stor del av redskapsinventaret bestaar av saker som ikke lar sig henføre til nogen bestemt periode, dels paa grund av deres enkle former som ikke undergik nogen forandring i tidens løp og dels og væsentlig paa grund av den sterke survival som findes i redskapskulturen hele stenalderen igjennem. Det er derfor vi i de yngre Allanengfund finder mikrolitiske flinter som ellers overalt forlængst var gaat av bruk; det samme gjælder ogsaa enkelte andre oldsaksformer herfra som vi dog ikke her skal

opholde os ved, da de i et fund fremdrat under forhold som dette ikke har nogen væsentlig betydning for kronologien.

Det efter dyssetid følgende avsnit av stenalderen, ganggravstid, er repræsentert ved flere oksformer hvorav vi nævner trindøksen som staar nær de yngste Nøstvetøkser slik som de kjendes paa Vestlandet fra denne periode. Videre maa de velutviklede og typiske flekkepiler tilhøre denne tid. Likesaa en del pilespidser av skifer. De fleste av de mange skiferredskaper hører dog til den sidste periode av stenalderen, hellekistetiden. Hit hører store og brede spydspidser av skifer med flatt blad og takformede egger, likesaa kniver med helt avrundet odd, en oversættelse i skifer av hellekistetidens »matkniver« av flint. I skifer kjendes denne knivform fra en del av vore yngste stenaldersbopladser og det samme gjælder den saakaldte »Skaanlandkniv« saavel som den aller enkleste form for skiferkniver, slepne skiferplater hvis ene kant danner eggen.

Blandt de øvrige saker fra hellekistetid skal bare anføres en liten vakker tildannet flintpilespids med indsvinget basis, et vidnesbyrd om beroring med megalitkulturen som først i begyndelsen av hellekistetid begynder at gjøre sig sterkere gjældende inden vort omraade, men som ogsaa da hurtig trænger igjennem. Megalitkulturen er basert paa jordbruk, som bopladskulturen er det paa jagt og fiske. Med megalitkulturens fremtrængen forsvinder derfor bopladsene, og samtidig sker der en forskyvning i bebyggelsen fra de litet frugtbare kystegne til de indre fjordegne som frembød langt bedre betingelser for jordbruk. Her er det vi i første række finder minderne efter den seneste stenalder. Denne forskyvning i bebyggelsen i hellekistetid er særlig merkbar i strøket fra Stat i syd til et stykke nord for Trondhjemsfjorden. Videre nordover har bopladskulturen fortsat hele stenalderen igjennem.

Bokanmeldelser.

S. Enebo: **Gjennem stjerneverdenen.** I. Vor sol og dens følge. Kristiania 1920. (H. Aschehoug & Co.).

Paa Kopernikus' mindesmerke i Thorn staar den stolte indskrift: »Nic. Kopernikus, som fik jorden til at gaa og solen og himmelen til at stanse«. Vi lærte allesammen i skolen om Kopernikus, Kepler og Newton og det nye verdensbilledes gjennembrudd ved disse. Men hvor yderst faa er dog de mennesker som har forstaat at tilegne sig og leve sig ind i dette verdensbillede, som er vor stolthet. Dagens blændende lys gjemmer stjernerne for vort blik. Og om man end en sjelden gang kan føle sig betat av stjernehimlens trylleri saa spiller dog dette umaadelige verdensrum med sine billioner av solsystemer en ufattelig liten rolle i menneskenes liv.

I denne bok træ̊r nu frem for os et menneske, som uforstyrret av kulturlivets ubetydeligere sider i fredelig ensomhet har levet sig ind i den astronomiske videnskap med alle dens konsekvenser. Han s e r jordoverflaten krumme sig under sine føtter. Med en sindsro og sikkerhet som minder om Giordano Bruno's eller Flammarion's gjennemvandrer hans tanke rummet mellem stjernerne, stanser og hilser paa hver enkelt av dem som slegt og venner, vinker gjenkjendende til en elegant komet som travelt iler forbi, og gaar rolig videre. Det falder ham like naturlig i tanken at følge en Jupitermaane paa dens vei, eller at ta en forvoven spadsertur paa Saturnringens hængebro, som det er for nutidsmennesket at kjøre i bil. Det er klart at det først er en slik gjennemreflektert tilegnelse av verdensbilledet som kan gi det virkelig værdi for os.

Det utkomne bind av boken omhandler forholdene inden vort solsystem. Med megen originalitet gives her i sterkt historisk form en oversigt over de moderne anskuelser paa dette gebet. Den ret beskedne rolle solsystemet spiller i fiksstjerneverdenen markeres ved at ta som standpunkt et sted dobbelt saa langt borte som Neptun — en strækning forsvindende liten i forhold til stjernesystemet som helhet, men dog

stor nok til at solen sees som den gjennemsnits-stjerne den er, og til at faa jord og planeter til at forsvinde for øiet. Efter denne radikale nyorientering virker det næsten som en overflødig svakhet overfor den menneskelige selvfølelse at vi dernæst begynder med jorden og dens maane. Men det sker øiensynlig av hensyn til den historiske sammenhæng, som her er meget fyldig skildret. Derefter omtales solen og planetene i rækkefølge.

Det astronomiske stof synes at være træffende tilrettelagt og rigtig fremstillet. Det forekommer mig imidlertid at dette ikke overalt er tilfælde med det fysiske ræsonnement, hvor forfatteren streifer ind paa disse omraader. Særlig synes jeg at kapitlet om solen i denne henseende lider av mange svakheter. Jeg tænker da paa enkelte punkter i paragraffene om solflekperioden og nordlyset, spektroskopet, og den sidste paragraf om solvarmens vedlikeholdelse.

Bokens andet bind, som endnu ikke er utkommet, skal handle om fiksstjerneverdenen. Det er særlig her at nutidens astronomi har sine triumfer at opvise, og hvor Enebo selv ved sine observationer av nye og foranderlige stjerner har nedlagt et stort arbeide. Forhaabentlig vil dette verk vinde den store utbredelse det fortjener, og saaledes bidrage til at utbrede kundskapen om astronomien her hjemme, samtidig som det ved sin personlige form og selvoplevede poesi vil vise noget av hvorledes et naturstudium kan bidrage til at se tilværelsen under evighetens synsvinkel.

S. Rosseland.

Smaastykker.

En ny institution for polarforskning. I England har man oprettet et mindefond for den heltemodige sydpolsforsker kaptein Scott. Av dette fond skal omtrent ¼ million kroner anvendes til opførelse av en bygning i Cambridge for hvad man har kaldt »The Scott Polar Research Institute«. Til dette vil der bli ydet yderligere midler. Der vil bli indrettet bibliotek, samlinger og arbeidsrum. Meningen er at institutet skal staa aapent for videnskapsmænd og opdagelsesreisende

fra alle land, altsaa være fuldstændig internationalt. Der skal meddeles alle mulige oplysninger og kunne utføres alslags undersøkelser som staar i forbindelse med den opgave at utforske jordens to polarregioner. Norske videnskapsmænd vil sikkerlig i fremtiden komme til at benytte sig av de gunstige betingelser for studium som bydes dem i den smukke gamle universitetsby, berømt som et hovedsæte for naturvidenskap. *H. R.*

Cyklon — eller hvad? Med interesse læste jeg den lille artikel i »Naturen« nr. 6—8 1920 om cyklon paa Besserudtjernet.

Jeg kan imidlertid meddele Dem en oplevelse av lignende slags som »slaar« den fra Besserudtjernet.

Søndag 6te august 1916 kl. 11 formiddag sat jeg paa altanen paa Tonsaasens turisthotel. Alle gjester var gaat langt væk. Veiret var stille og klart, ikke en lyd hørtes. Like ved hotellet ligger et tjern, Nystolsvatnet, som i denne ende er bare ca. 50 m. bredt.

Da hører jeg pludselig fra strandsiden, nærmest hotellet, en voldsom sus og ser en »rok« som fra en foss stige ret op i luften over og bak granene. Da der saavel i luften som i omgivelserne forøvrig hersket en næsten absolut stilhet, var denne foreteelse mig noksaa ubegripelig, og jeg reiste mig for nærmere at komme efter tingen.

Forklaringen lot ikke vente paa sig. Mens vandet med frygtelig kraft piskes rundt i en cirkel paa 2—3 m.s diameter farer roterende og fosskokende henover vandflaten en kegleformet (sukkertopformet) vandsøile paa 7—8 meters høide. Vandet »under« keglen var i en voldsom bevægelse, samtidig som fænomenet frembragte en sus som av hundrede gryter der koker over.

Skypumpen — for saadan kaldte jeg det trods at himlen var s k y f r i — gik tvers over snippen av vandet og forsvandt straks den naadde land. Keglen gik i ret linje og brukte antagelig 1 à 2 minutter paa de 50 meter.

Tildragelsen kom saa pludselig og umotivert og var baade saa eiendommelig og storslagen, at jeg sat tilbake med følelsen av at ha overværet et naturskuespil av rang.

Ingen deroppe hadde hørt tale om at slike naturtildragelser hadde hændt der.

Jeg husker begivenheten som var det igaar, saa sterkt indtryk gjorde den paa mig.

Redaktor *I. Helseth.*

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Gustaf Lundberg: Bara en hare. 192 s. 8vo. Stockholm 1920. (Åhlen & Åkerlunds Förlags A.-B.).

Almanakk for året efter Kristi fødsel 1921. Den sønnenfjelske utgave. 96 s. 8vo. Kristiania 1920. (Almanakkforlaget. Emil Moestue A/S).

Naturfredning i Norge. 1920. II. 14 s. 8vo. Kristiania 1920.

Hans Glømme: Om kalkning. Kalkningens virkning og anvendelse i landbruket. 104 s. 8vo. (Jordbruksutvalgets smaaskrifter, nr. 10. Kristiania 1920).

nut Vik: 30te aarsberetning (for 1918—19) om Norges landbrukshøiskoles akervekstforsøk paa dens egen forsøksgaard og paa spredte felter omkring i landet. 48 s. 8vo. (Kristiania 1920).

Dansk Kennelklub.

rskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

onnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedboriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4 45de aargang - 1921 April

SMITHSONIAN INSTITUTION ☆ AUG 31 1927 ☆

INDHOLD

N. WILLE: Linné som læge 97
HILDING KÖHLER: Ett strömningsfenomen i Altenfjord, Finmarken .. 106
ROLF NORDHAGEN: Fossilførende blokker fra Juratiden paa Froøene utenfor Trondhjemsfjorden 110
HENRIK SULENG: Overflateformer og sprækker i Nedeneslandets fjeldbygning 116
BOKANMELDELSER: Fridtjof Nansen: En ferd til Spitsbergen (J. H.). — Carl M. Fürst: När de döda vittna (A. Brinkmann). — O. Abel: Lehrbuch der Paläozoologie (Johan Kiær). — O. Abel: Die Stämme der Wirbeltiere (Johan Kiær) 122
SMAASTYKKER: Edv. J. Havnø: Mammutknokkel — eller hvad? .. 128

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te række 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

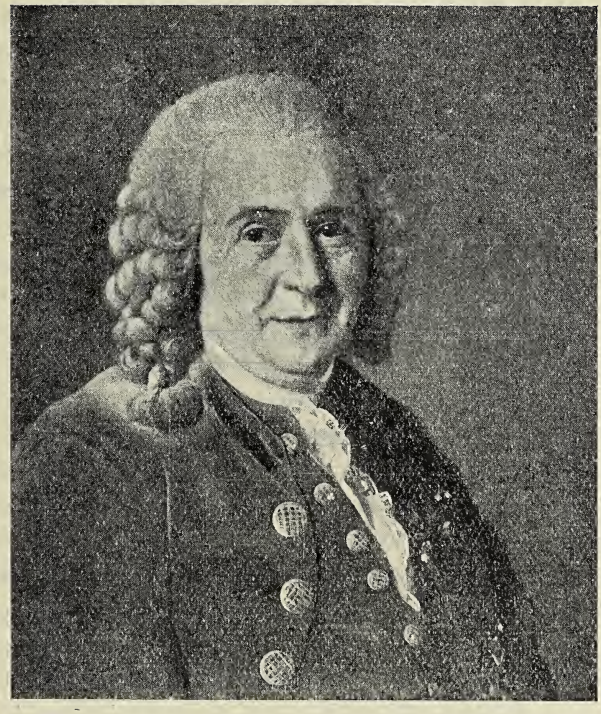
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Linné som læge.

Av prof. dr. N. Wille.

Carl Linnés navn som botaniker er velkjendt og hans betydning for denne videnskaps utvikling er overalt anerkjendt, naar undtages av en nu avdød tysk monoman.

Men at Linné ogsaa var en fremragende læge, som har fremkommet med frugtbare ideer av stor rækkevidde, er mindre bekjendt og maaske nu mindst blandt lægestanden selv. Det var i den tid et meget intimt samarbeide mellem medicinen og botaniken, som virket befrugtende for begge, hvad det visselig fremdeles kunde gjøre, men ved Kristiania universitet har man jo en anden opfatning, her holdes de medicinske studerende nu omhyggelig borte fra al kundskap om planteverdenen.

Saa var det ikke for 200 aar siden, og særlig Linné fik en udmerket medicinsk utdannelse samtidig med sin botaniske.

Da Linné som 20-aarig student 1727 blev indskrevet ved Lunds universitet, kom han til at bo hos professor, senere arkiater Kilian Stobæus, som ved en tilfældighet kom til at fatte megen velvilje for sin unge pensionær og næsten var som en anden far for den unge Linné, der var meget interessert av naturfag og allerede som skolegut i Vexiö hadde faat veiledning i naturfag av doktor Rothman, der næret meget høie tanker om Linnés dygtighet som blivende læge og naturforsker.

Stobæus var en høit anset læge, som senere benyttet Linné som medhjælper i sin private praksis. Det var den maate hvorpaa man i Sverige dengang lærte sig praktisk medicin.

Upsala universitet hadde paa grund av de fremragende forskere Olof Rudbeck og Lars Roberg et stort ry som medicinsk læreanstalt; men da Linné kom dit, var disse meget gamle, og der blev da neppe git nogen medicinsk undervisning der, saa Linné i et brev beklager sig over, at han har forlatt Stobæus. Hans fattigdom gjorde ogsaa opholdet i Upsala meget vanskelig. Det tilfældige møte med domprovst Olof Celsius, som blev hans velynder, forandret dog forholdene. Prof. Rudbeck den yngre foreslaar i Consistorium, at Linné skal faa et dobbelt stipendium og demostrationene i botanik blev under prof. Rudbeck den yngres permission 1730 overdraget til Linné. Dette vakte stor opmerksomhet at en del av en professors undervisning overdroges en ung student.

Landshøvdingen i Dalarne, Nils Esbjörnson Reuterholm engagerte Linné til paa hans bekostning at bereise Dalarne og studere dets natur. Herved blev han bekjendt med den senere biskop i Åbo Johan Browallius, som var informator hos landshøvdingen. Det var nok denne som satte Linné paa den tanke at ta doktorgraden ved et utenlandsk universitet. Men hvorledes skaffe penger hertil?

Linné skriver herom følgende spøkefulde uttalelse: »Men Browallius såg icke någon utväg för honom att komma på grön quist derest han icke komme att resa ut och blifve doctor, då han sedermera hemkommen hade frihet att nedsätta sig, hvar honom hälst behagade och då han ofelbart skulle

berga sig. Men som härtill fordrades penningar, var intet annat, än att Linnæus borde engagere sig hos någon rik flicka, som först kunde göra honom lycklig och han sedan henne. Denna sats behagade Linnæus theoretice, men oaktadt alle förslag blifver derwid intet uträttadt.«

Tvertimot blev Linné assistent for stadsfysikus i Falun, dr. Johan Moraeus, og hjalp denne i hans praksis. Herunder bodde han hos Moraeus og blev forelsket i dennes datter, Sara Elisabeth, og blev forlovet med hende. Hendes far forlangte dog for at gi sit bifald, at Linné skulde ta doktorgraden ved et fremmed universitet.

Den 13de juni 1735 ankom Linné til Holland, hvor han tilbragte 3 betydningsfulde aar. Den 23de juni 1735 disputerte han allerede ved universitetet i Harderwijk over sin avhandling »Hypothesis nova de febrium intermittentium causa« og blev samme dag promoveret til med. dr.

Kort efter kom han til Leyden, hvor den berømte læge og naturforsker Boerhaave endnu levet og virket. Linné var allerede som skolegut av dr. Rothman i Vexiö blit undervist i Boerhaaves »Institutiones medicæ«, hvilket arbeide ogsaa indeholdt en fremstilling av tidens almindelige fysiologiske viden. Linné blev nu hans intime elev i Leyden.

Der blev et meget venskabelig forhold mellem Linné og Boerhaave, som anet Linnés blivende storhet, idet han paa sykesengen, da han skiltes med Linné, uttalte: »Jeg har levet min tid og mine aar, samt gjort hvad jeg har formaadd og kunnet. Gud bevare dig, for hvem alt dette gjenstaar. Det verden har ventet av mig, har den faat; men den venter endnu langt mere av dig.«

Det var ogsaa som Boerhaaves stedfortræder som huslæge foruten som præfekt for have, museum og bibliotek, at Linné blev ansat hos Clifford, i hvis familie han blev optat og »elsket som en søn i huset«. Det luksuriøse liv han førte paa Hartcamp, hvor han spiste posteier av hanekammer og »fik leve som en prins«, forsynte ham nok med gode iagttagelser for hans senere diætetik.

Da Linné i juni 1738 vendte tilbake til Sverige, var hans navn som banebrytende botaniker kjendt og anset over hele

Europa, undtagen i Sverige, hvor man ikke hadde nogen plads for ham.

For at leve maatte han derfor slaa sig ned som praktiserende læge i Stockholm. Om begyndelsen av hans lægepraksis i Stockholm skriver han selv følgende: »Linnaeus ämnade här såsom doctor försörja sig, men som han var allom obekant, vågade ingen i åhr att anförtro sitt kära lif uti en oförsökt doctors händer, ja icke en gång sin hund, att han ofta tviflade om sin fortkomst i riket. Han, som allestädes utomlands blev ärad såsom en princeps Botanicorum, var hemma som en Klimius, kommen från underjordiska verlden, så att om Linnaeus nu icke varit kär, hade han ofelbart åter utrest och lemnat Sverige. Sedan Linnaeus såg, att han paa intet sätt kunde få någon praxis medica, begynte han frequentera de allmännaste spisquarteren, hvarest han såg de unga Cavaillerer, som blifvit blesserade in castris Veneris, sitta abstemios, då han tillstyrkte dem att vara vid godt mod och att dricka ett quarter rhenskt vin med försäkran, att han ville dem curera innom 14 dagar, då änteligen 2 : ne, som fruktlöst medicinerat, vågade sitt lif uti hans händer och dem han strax curerade, hvaräfter han inom en månads tid fick under sin cur den mästa ungdomen.«

Han forsøkte at følge tiden, og da han hadde hørt, at hans ven Sauvagé, professor ved den medicinske skole i Montpellier, hadde opfundet en ny behandling av Gonorhoe, skrev han til ham og bad om oplysninger, idet han tilføiet: »om Ni gören det, så skänker Ni mig ettusen dukater, (nummos aureos) i året.« Han fik ogsaa ord paa sig at være en udmerket dygtig brystlæge og inden slutningen av aaret hadde han en saa stor praksis, at han skriver herom: »att jag från morgonen kl. 7 intill aftonen kl. 8 knapt får så mycken tijd, att jag kan äta en kort middag«. Senere fortæller han, at han »har haft allt för mycket att giöra på ett par månader, mäst hvar dag 40—60 patienter«.

Han erhvervet snart landtmarskalk grev Carl Gustaf Tessin's venskap og tiltro, som gjorde Linné kjendt »blandt de förnämsta vid riksdagen« og skaffet ham utnævnelse som »Amiralitätsläkare« i Stockholm, hvorved han fik et sykehus med 1—200 syke at stelle med og hvor han forsøkte

de enkle lægemidlers virkninger. Han søkte og fik tilladelse til her at foreta obduktioner, som for var meget litet benyttet. Linné var saaledes egentlig grundlæggeren av den patologiske anatomi i Sverige.

Linné længtet dog tilbake til sin botaniske videnskap og skriver i et brev til A. von Haller 15de september 1739: »Skulle jag komma till Upsala, ville jag helt och hållet afsäga mig medicinsk praktik och sysselsätta mig endast med växter.«

Der var mange intriger og vanskeligheter for Linné kunde naa dette maal, professorposten i botanik efter Rudbeck blev nemlig tilsat med Nils Rosén, men senere blev Linné efter Roberg 5te mai 1741 utnævnt til »professor i teoretisk och praktisk medicin«, og holdt som saadan høsten 1741 forelæsninger over »sjukdomarnes system (historia morborum)«. Det følgende aar byttet Rosén og Linné fag og begge kom paa sin rette plads.

Men uagtet Linné nu særlig ofret sig for botaniken, førte omstændighetene med sig, at han langtfra kunde opgi medicinen. Dette ser man dels derav, at han har utgit flere medicinske verker saasom:

1) Materia medica. Lib. I. De plantis, Holmiæ 1749.
2) Genera morborum in auditorum usum edita, Upsaliæ 1763.
3) Clavis medicinae duplex exterior et interior, Holmiæ 1766,

dels derav, at der under hans ledelse er utarbeidet ikke mindre end 79 doktoravhandlinger omfattende anatomi og fysiologi, praktisk medicin, farmakognosi, farmakodynamik, hygiene og diætetik.

Men saa var han ogsaa en virksom og anset forelæser i flere medicinske emner. Hans forelæsninger var ordnet saaledes, at han om vaar- og sommermaanedene forelæste botanik og foretok sine interessante ekskursioner i Upsala omegn, men om høsten og vinteren forelæste han over nosologi (systematisk sygdomslære), diætetik eller materia medica (farmakologi). Ja det traf, at han var den eneste professor, som forelæste for de medicinske studerende, da den anden

professor, Rosén, var forhindret av sine mange andre gjøremaal.

Linné forstod at samle om sig et talrikt og interessert auditorium, hans forelæsninger var klare og hadde et praktisk tilsnit, idet han ofte tilpasset den medicinske videnskaps lærer paa det praktiske liv. Især var hans forelæsninger om diætetik meget besøkte, da han saaledes 1760 for 5te gang forelæste herom, hadde han ikke mindre end 239 indskrevne tilhørere. Man kan derfor forstaa, at han har hat en voldsomt stor indflydelse paa lægevidenskapens videre utvikling i Sverige.

Linné var i hoi grad vaaken for nye tanker og søkte at føre dem videre. Da han saaledes fik høre, at hans ven Sauvage hadde behandlet visse sygdommer med elektricitet, skriver han til ham i brev av 22de august 1749: »Det Ni skrifven om elektrisationen, är i hög grad märkvärdigt. Ännu har icke någon hos oss börjat använda den, men jag skall med det första därmed anställa försök.«

Endog om husdyrenes sygdommer har Linné skrevet flere opsatser og avhandlinger og det var paa Linné's opfordring at Petter Hernquist, grundlæggeren av Sveriges veterinærvæsen, kastet sig over dette studium.

Linne's opfatning av sygdommene og hans systematisering av dem stemmer naturligvis ikke synderlig med nutidens paa dypere kundskap byggede anskuelser, men i en henseende var han langt frem for sin tid, nemlig hans hypotese om »Exanthemata viva« eller den forestilling, at smitsomme sygdommer fremkaldes av og beror paa indvandring av smaa dyr i det menneskelige legeme, »contagium animalculis«. Det var nærmest i analogi med de av Leeuwenhoeck ved mikroskopets hjælp opdagede »vermiculi spermatici«, at Linné av sine praktiske erfaringer og iagttagelser ved sykesengen henførte til denne kategori: skab, dysenteri (som Linné kalder »scabies intestinorum interna«), kighoste, kopper, meslinger, syfilis og pest; senere opførte han ogsaa heriblandt: spedalskhet, tæring og koldfebre.

Han gjør opmerksom paa, at de smitsomme sygdommers utbredelse har en paafaldende likhet med den maate, hvorpaa

en mængde dyr, især insekter, forplanter og forøker sig. Han henviser ogsaa til, at de lægemidler, som er virksomme mot insekter og skab ogsaa er velgjørende ved behandlingen av smitsomme sygdommer, saasom kamfer, kviksølv, svovl o. s. v. Han henviser ogsaa til en merkelig analogi for et saadant smittestof, nemlig Ustilago paa byg.

»I en senere avhandling »De mundo invisibili« (1767) utvikler Linné videre sine anskuelser om de smitsomme og exantematiske sygdommers opstaaen ved et »contagium vivum« og opstiller tilsidst spørsmaalet: »anne animalculis infusoriis debeantur morbi contagiosi et exanthematici plerique.« I forbindelse hermed kan nævnes, at Linné har uttalt: »få se, om på slutet all giäsning blifver idel lefvande partiklar«, altsaa 100 aar før dette blev bevist av Louis Pasteur.

Linnés hovedinteresser i medicinen var dog egentlig »Materia medica« (Farmakologi) og »Diætetik«. Han kjæmpet mot de kompliserte lægemidler, som skulde kunne helbrede alt mulig og fremholdt, at man ved eksperimenter burde lære at kjende de enkle lægemidler (»simplicia«) og bruke dem. Han utelukket derfor en stor mængde unødige »officinelle urter« og utrensket andre, som i aarhundreder var anvendt med overtroisk ærbødighet, men paa den anden side indførte han ogsaa lægemidler, som delvis har holdt sig til vore dager. Han interesserte sig ogsaa for at indføre dyrkning av medicinalplanter i Sverige, foreslog at der i Syd-Sverige, som ved Helsingborg eller Ystad, burde anlægges en medicinsk have og i sin »Plantæ officinales« (1753) angir han hvilke planter man burde dyrke der, likesom han gav en fortegnelse paa de officinelle planter, som av klimatiske grunde ikke kunde dyrkes, men maatte hentes fra sydligere lande.

Linnés opfatning av begrepene lægemiddel og gift var et stort fremskridt for tiden. Man har villet trække en skarp grænse mellem lægemiddel og gift og ment, at giftene selv i meget smaa mængder ødelægger legemet; dette er en fordom, ja en vildfarelse, som maa fjernes fra videnskapen, sier Linné (»tanquam noxiam haeresin e medicorum territoria eliminandum censemus«), ti ingen forstandig og kyndig læge bør frygte for efter omstændighetene at foreskrive gifter i passende dosis. »Medici borde icke fördöma dem, utan bruka

dem, som chirurgi sina knifvar, varsamt.« Derimot kunde de fortræffeligste lægemidler i den ukyndiges haand bli som et sverd hos en rasende. Da han uttalte at de værste gifter (»venena teterrima«), om de benyttes ret, gir os de fortræffeligste lægemidler, da gjorde han lægevidenskapen en stor tjeneste.

I sine »Canones medici« (1775) sammenfatter han endel almindelige terapeutiske anskuelser, som fremgaar av hans system og bør ligge til grund for lægens praktiske handlinger, — f. eks.: Naturen er den bedste læge. Mot naturen formaar lægemidlene intet. Dit naturen stræber bør den ledes og naar en utvei aapnes for den, vælger den denne. Gifter boter, fødemidler underholder legemet. Naturen fjerner, foruten giften, ogsaa andre urene emner. De skarpeste gifter blir, naar de anvendes i passende smaa doser, de mest virksomme lægemidler. Vanen forsvaker lægemidlenes virksomhet, deres stadige ombytning viser ukyndighet. Den som blander motsatte emner med hverandre er en idiot. Motsætningene boter sine motsætninger. Hvor blot en utvei findes til redning, bør man, selv om den er farlig, forsøke den. Anvendt i ret tid har lægemidlet sin virkning og ved given anledning hjælper det.

Ganske praktiske anskuelser, som man ser.

Linné hadde aapent blik for mange praktiske spørsmaal og søkte ved populære skrifter at sprede nyttig kundskap. Saaledes i »Almanackan« skrev han 1745 »Huscurer för frossan«; 1746 »Continuation af huscurerna för de gångbara sjukdomar«; 1746 »Anmärkningar om Thee och theedrickande«; 1747 »Anmärkningar om Caffe« og 1748 »Anmärkningar om brännvin«. Særlig i denne sidste finder man meget alvorlige advarsler mot den da overhaandtagende misbruk av brændevin. Paa grund av Linnés berømmelse fik den en meget stor utbredelse og tillagdes stor betydning.

Likeledes fremholdt han i en avhandling »Nutrix noverca« (1752) betydningen av, at mødrene selv ammet sine barn. Foruten overførelse av smitte tilla han ogsaa den sterke bruk av ammer i de høierestaaende familier skylden for at fremragende slegter saa ofte utarter og vanslegter.

Han advaret sterkt mot smaa rum med daarlig luft, som

han tilskrev meget farlige egenskaper, endog værre end efter nutidens opfatning.

Angaaende diætetik og hygiene hadde han for sin tid merkelige, sunde anskuelser, selv om uttryksmaaten av og til ikke rigtig stemte med vor nuværende terminologi. Saaledes sier han f. eks. om skjørbuk, at i de trakter, hvor man kun benytter vegetabilier eller ferskt kjøt, er skjørbuken sjelden, men hvor saltholdig føde er almindelig, er den hyppig, ti saadanne næringsmidler virker opløsende paa blodet og det limartede i de faste deler. Om et saadant fødemiddel brukes ofte og længe i større mængde, blir dets indvirkning endog ætsende: »vis ejus abstergens in corrodentem mutatur«. Særlig var planter av klassen Tetradynamicæ udmerket mot skjørbuk, og han anbefalte særlig surkaal paa skibe, hvilket først benyttedes av engelskmanden L i n d.

Legemsbevægelse anbefalte han meget, ti han mente, at de i blodet samlede skarpe og saltartede og ellers let destruerende partikler derved drives ut av organismen. De, som fortærte større mængder saltholdig føde, burde derfor ha sterkt legemlig arbeide.

Hvad føden angaar, saa advaret L i n n é saavel mot bruken av for varme som for kolde drikke og fødemidler, hvorved han betegnet menneskets legemstemperatur + 37° C. som det normale.

De raad angaaende brønddrikning, som L i n n é gav, følges i almindelighet endnu. Endogsaa dette: »För att undvika alla ledsamheter och bekymmer, dem det husliga lifvet och den dagliga verksamheten medföra, bör brunnsdrickningen, för att medföra nytta, icke ske hemma och all brefskrifning underlåtas.«

Da L i n n é blev professor i botanik i Upsala, søkte han at slutte med sin lægepraksis, idet han skriver: »antingen borde professionen eller practiquen försummas, betjente alltså härefter aldrig någon annan, än vänner och fattiga«, men han hadde mange venner, som han fremdeles hjalp med sin fremragende dygtighet, det kan man se av hans brevveksling, og han fulgte med i medicinens fremskridt til det sidste.

Ovenstaaende er ikke nogen original studie, men kun en kort sammenstilling av hvad der er samlet i følgende skrifter:

1) Th. M. Fries: Linné. Lefnadsteckning. 1, 2. Stockholm 1903.
2) Otto E. A. Hjelt: Carl von Linné såsom läkare och medicinsk författare, Uppsala 1907.
3) Rob. E. Fries: Linné i Holland. (Svenska Linné-Sällskapets årsskrift. Årg. II. Stockholm 1919.

Ett strömningsfenomen i Altenfjord, Finmarken.

Av **Hilding Köhler.**

I slutet av januari 1920 rasade över Finmarken på vissa platser en våldsam landvindsstorm. På Haldde-observatoriet började denna storm redan den 26. januari och höll med några timmars paus i sig januari ut. Den maximala vindstyrkan i medeltal per timme var här 40.5 m/s., vilket indträffade den 28. klockan 4 em. samt den 30. kl. 8 em. Pauser med fullständig vindstilla hade vi bland annat den 31., då dock efter ett stärkt brus att döma stormen i dalarne rasade med oförminskad styrka. Vindriktningen på Haldde växlade mellan SW, SSW och vid några tillfällen S. I Bossekop var vindriktningen S till SSE men nådde här icke över 12 m/s., vilket inträffade den 27. I Kaafjord hade tyvärr anemometern bragts ur funktion och vindhastigheten kan icke exakt angivas. Att döma efter det kraftiga bruset i öster från observatoriet och av utsago av personer i Kaafjord torde man här med yttersta grad av sannolikhet omkring den 29. och 30. haft en vindstyrka av åtminstone 20 m/s och en vindriktning från S till SSW. Här ha vi alltså att göra med samma luftström på Haldde som vid havsytan, vilket även framgår av temperaturförhållandena i Kaafjord och på observatoriet. Av den relativt ringa vindhastigheten i Bossekop ser man att vinden vid havsytan var koncentrerad till en relativt smal fåra, åtminstone i den inre delen av fjorden. Här pressas vinden tillsammans och når en stor hastighet ut genom dalarne. I Kaa-

fjord mynna tre sådana: Mattisdalen, Bottendalen och Sivertsdalen. Vid luftens utströmning i fjorden pressas strömlinjerna sammans och vinden får en våldsam styrka, då hastigheten är omvänt proportionell med genomskärningsarealen. (Matematiskt strikt gäller detta endast för vissa ideala fall, men praktiskt kan man nog upprätthålla satsen även här). Högst egendomliga virvelbildningar uppstå, pulsationer, liksom i en pulsåder, av väldig styrka gör sig gällande, vilka märkas ända till Haldde, egendomliga fenomen, vars studium har största betydelse för hydrodynamiken. Icke underligt, att dessa vindar i folkmedvetandet tagit karaktären av en kula, som med rasande fart rullar ned på fjorden. Denna kula har märkliga verkninger. Den krossar isen i fjordbotten i stycker, men ännu besynnerligare är, att den slår ett hål i fjorden. Nu den sista stormen i januari, säger en gammal fiskare, kom kulan från Sivertsdalen och slog i vattnet ett väldigt hål. Men aldrig har den dock förut farit så våldsamt fram, som den i andra avseenden gjorde denna gång. Den slog tusentals fisk till döds, krossade dem delvis fullkomligt och gav folket mat för långa tider. En i sanning välsignad kula. Denna gång måste det dock varit många kulor, ty i flera dagar rasade stormen ut från dalarne, och det var en svår tid, innan äntligen fisken kom drivande i land och vinden lade sig.

Jag har velat framhålla befolkningens syn på dessa ting eller rättare de gamle utledda gubbarnes, ty av dem får man ofta höra viktiga ting. Kanske de äro något förvanskade, men där finner man den gamla fiskarens iakttagelseförmåga och dennes sunda och konkreta syn på sakerna.

En sådan vind, som kommer farande ut genom dalarna har om icke kulform så dock en avrundad front, som slår ned i fjorden. Den gör även ett hål i fjorden och det var om detta hål och dess verkningar, jag här ville skriva.

Det är sedan länge känt att vindar, som blåsa ihärdigt från ett och samma håll åstadkomma väldiga omvälvningar i havet. De framkalla havsströmmar. Jag vill icke här gå in på teorierna för dessas allmänna uppkomst, ty det skulle föra för långt. Varje vetgirig norrman, som känner Golvströmmens välgörande inflytande på sitt lands klimat, har nog hört om sina framstående oceanografers behandling av

dessa fenomen. En särskild typ av strömmar måste jag dock beskriva. Det är strömmar, som förekomma på östsidan av de stora kontinenterna i de områden, där passatvindarne härska. Här uppstå vid kusten havströmmar, som icke utmärka sig genom sin mäktighet, utan därför att de göra landet innanför till en öken. En sådan öken ha vi på Afrikas kust från Kap Frio och söderut. Ökenbildningen anses med rätta bero på den för breddgraden synnerligen låga temperaturen i havet därutanför. Denna ovanliga havstemperatur har sin grund däri, att det är djuphavsvatten, som så att säga pumpas upp till ytan av de ständiga östvindarne. När dessa vindar blåsa ut från land föra de med sig en del av ytvattnet, mera ju kraftigare vindarne äro. Detta vatten måste emellertid för jämviktens upprätthållande ersättas med annat och så stiger nedifrån de kalla regionerna vatten uppåt. Man kan — som säkerligen många gjort — observera samma fenomen om sommaren i insjöar och för övrigt på varje kust. Att bada vid landvind är ju mindre behagligt. Det är dock ytterst sällan dessa fenomen här taga större dimensioner, så vitt jag vet. Uppkastningen av fisken i Altenfjord är dock ett ytterst kraftigt utslag av dylika strömningar.

När vinden rusar ut över fjorden, bildar den en massa småvågor av vanlig form, men den för även framför sig ett vattenberg av betydligt större utsträckning. Den gör, som fiskaren sade, ett hål i fjorden. Detta hål måste emellertid utfyllas för att jämvikt åter skall komma till stånd. (Man vet ju, att ett trästycke, som tages upp ur vattnet icke lämnar varaktiga spår efter sig.) Vatten strömmar då från djupare delar av fjorden upp till ytan inne i fjordbotten. Vid här ifrågavarande starka och långvariga storm blev denna strömning ytterst effektiv. På ytan drevs vattnet kontinuerligt utåt, från bottenskikten gick en ersättningsström inåt och uppåt. Styrkan av djupvattenströmmen förstärkes därigenom, att fjorden är vidare på ytan än på botten, fullkomligt av samma grund, som gör, att vinden blir starkare i ett trångt dalpass än på fria fältet. Om stormen är så stark och ihållande, att ett mycket mägtigt ytskikt drives utåt bör man i djupet få högst betydande strömhastigheter. Finnes förträngningar med relativt grunda ställen ini fjorden, kompliceras

fenomenet och förfärliga virvelbildningar kunna uppstå. Så är förhållandet långt inne i Altenfjorden vid Kaafjord. Innanför denna grunda förträngning såg fjorden under denna storm tidvis ut som en kokande kittel. Här strömmade alltså stora mängder djupvatten upp.

Utom det omnämnda massdödandet av fisk, omnämnes ett annat intressant fenomen, som får sin förklaring genom den starka strömsättningen. Fjorden började frysa härinne — icke från land som i allmänhet, utan längre ut. Detta beror därpå, att färskvattnet från de båda utfallande älvarne, Bottenälven och Mattisälven, drev utåt och ersattes av det salta djupvattnet. Salt vatten fryser vid en lägre temperatur än färskvatten, och dessutom befann sig här det salta vattnet i stark rörelse, där det bubblade upp till ytan. Längre ut flöt det färska vattnet i relativ ro och frös.

De fisksorter, som flöto upp voro uer och kolja. Av dessa lever uer på mycket djupt vatten men kolja i något högre niveau, man har sagt mig vid omkring 100 meters djup. Jag tänker mig att ueren dödats av det förminskade trycket så att den sprängts av sitt eget inre tryck, som är avpassat för stora djup. Om detta kan vara fallet med koljorna vet jag icke. Om det icke är möjligt måste andra omständigheter här ha spelat in[1]). Jag är icke riktigt säker på om oerhörda virvlar eller eventuelt vibrationer i vattnet kan ha dödat denna stora fisk. Som en egendomlighet bör nämnas, att de flesta koljor hade ätit sill, flera av dem hade icke hunnit svälja sitt byte, som blott till hälften befann sig i koljans gap. Ingen annan sill hade flutit upp. Däremot fann man några små örret. Deras ömkliga ändalykt måste tillskrivas den omständigheten, att det uppbubblande saltvattnet haft en allt för stor salthalt för denna fisk, som helst håller sig i sötvatten.

Att detta fenomen, ehuru möjligen sällsynt icke är alldeles isolerat, visar den omständigheten, att ett liknande fall

---

[1]) Genom senare samtal med en fiskare fick jag veta, att koljan »såg ut, som den gör, om den arbetat mycket». Vid fångst av kolja lär den ofta göra ett starkt motstånd. Detta tyder kanske på kamp med virvlar.

för länge sedan säges ha inträffat i Kvænangenfjord. Det är ur många synpunkter värt närmare studier, så väl för geofysiker som fiskerinäringens män.

Fossilførende blokker fra Juratiden paa Froøene utenfor Trondhjemsfjorden.

Av universitetsstipendiat **Rolf Nordhagen.**

Sommeren 1914 opholdt jeg mig paa Froøene for at studere øgruppens flora og vegetation. Jeg blev da opmerksom paa nogen eiendommelige løse blokker i en strandvold ca. 5 m. o. h. paa vestsiden av Nordø, en av de største øer i Froan.

Alt i alt fandtes der tre blokker paa stedet, en mindre og to store; de to sidste er avbildet nedenfor. De har utvilsomt oprindelig utgjort én sammenhængende blok, som senere har spaltet op efter et bestemt plan, hvorefter det øvre og tyngre stykke har faldt litt bakover og er blit staaende paa kant, støttet mot understykket (fig. 1).

Bergarten viste sig at være en kalkholdig s a n d s t e n, temmelig finkornet, med en ganske sterk brun forvitringsfarve i overflaten. Paa friskt brudd var den mere blaagraa. Selve o v e r f l a t e s t r u k t u r e n var yderst eiendommelig og hadde en viss likhet med en meteorits smeltegruber; av denne grund paastod øens beboere at det maatte være en meteorsten jeg hadde fundet. — Som en følge av forvitring, og antageligvis i første række paa grund av vandets indflydelse under en periode da blokkene laa under vand eller like i strandbeltet, er overflaten blit sterkt smaagrubet og hullet, tildels med bikake-struktur.

Overstykkets underside viste sig at være overmaade fossilrik, likesaa understykkets overside. Opspaltningen har øiensynlig foregaat efter et m i d t r e f o s s i l f ø r e n d e l a g, som har været mindre motstandsdygtig mot forvitring, og som altsaa nu er klovet. Bergarten var her tildels noget planskifrig og

sprød paa grund av fossilrigdommen og med en chokoladefarvet forvitringshud.

Blokkene laa som ovenfor nævnt like ved stranden i en slags strandvold med rullede blokker, hovedsakelig bestaaende av Froøenes granitiske bergartstyper; men ogsaa gneiser, amfiboliter og andre bergarter var repræsentert.

Jeg har i et tidligere arbeide[1]) forsøkt at vise at den marine grænse, altsaa havets høieste stand efter den sidste istid, paa

Fig. 1. De to største jurablokker paa Nordø i Froan.
Den undre blok er 30—40 cm. tyk, den øvre ca. 50 cm. Blyantskitse efter naturen.

Froøene ligger i ca. 40 meters høide (basert paa P. A. Øyens beregninger av gradientfaldet Trondhjem—Ørlandet—Froan); Froøene var dengang overskyllet av havet eller dannet i høiden nogen lave skjær. Og blokkene har ganske sikkert ligget under vand i lange tider, hvilket forklarer deres besynderlige overflatestruktur (kemisk forvitring ved vandets hjælp).

Fossilene, som tildels var udmerket bevaret, bestod hovedsakelig av muslinger, snegler og belemnitrostra[2]). En ganske vakker Trigonia-art ledet min tanke med en gang i retning av juraformationen (fig. 2).

---

[1]) Nordhagen, Rolf: Planteveksten paa Froøene og nærliggende øer. Trondhjems videnskapsselskaps forhandlinger 1917.

[2]) Belemniterne var de nuværende blæksprutters forfædre.

Høsten 1914 blev det av mig indsamlede fossilmateriale av professor J. Kiær sendt til Dr. J. P. J. Ravn i Kjøbenhavn til bestemmelse, som nogen tid efter sendte følgende foreløbige meddelelse om faunaen:

»Den har ikke noget med vor sydskandinaviske jura at gjøre. Habituelt ligner den noget vore Kimmeridge-Portland

Fig. 2. Brudstykke av Froo-blokkene med talrike rester av jurassiske muslinger. Tilhøire to belemnitrostra (smale, torpedolignende forsteninger). B. Larssen fot.

blokker fra det nordlige Jylland, der antages at stamme fra Skagerak, men faunaen er en anden. Jeg har forsøkt at bestemme forsteningene, men vi har her i Kjøbenhavn yderst lite sammenligningsmateriale fra de engelske Dogger-avleiringer, som vel nærmest kommer i betragtning, og nyere litteratur over disse avleiringers fauna mangler saa godt som fuldstændig. Derfor maa mine bestemmelser anføres med en viss reservation.

De to i størst antal optrædende former har jeg bestemt til Pseudomonotis echinata Sow. sp. og Pseudomonotis braamburiensis Phill. sp., hvorav den sidste gaar like fra Lias og gjennem hele Dogger, mens den første skal forekomme i Great Oolite og lavere lag. Interessant er forekomsten av en Tancredia, som jeg ikke kan skjelne fra den av mig beskrevne T. Jarneri fra Sequanian—Kimmeridge i Nordøstgrønland, men som sandsynligvis ogsaa findes i Callovian fra Østgrønland. Den synes altsaa at tale for en noget yngre horisont end de andre. Desværre er de foreliggende eksemplarer av Trigonia mindre godt bevaret, men saavidt jeg kan se, taler de for øvre Dogger. Jeg maa tilføie, at faunaen er forskjellig fra den i vore fra Østersjøen stammende Callovien-blokker.

For at kunne foreta en sikker bearbeidelse av faunaen i denne blok, tror jeg det vil være nødvendig at reise til England for at kunne benytte de derværende samlinger til sammenligning.«

I et senere brev til prof. Kiær uttaler Dr. Ravn følgende: »Jeg nærer nu kun liten tvil om at det virkelig er Pseudomonotis echinata, der er den almindeligste form i blokken, idet prof. Holm var saa elskværdig paa min anmodning at sende mig nogen eksemplarer fra Kong Karls land til sammenligning, selvfølgelig forutsat at disse eksemplarer er rigtig bestemte.«

At blokkene tilhører jura er altsaa hævet over enhver tvil, og sandsynligheten taler for midtre jura (Dogger). Til hvilken underavdeling av Dogger faunaen blir at henføre, kan endda ikke sies med sikkerhet; enkelte ting tyder paa øvre Dogger.

Juraformationen inddeles nu i almindelighet i følgende underavdelinger:

Rhät. Ældste avdeling, tidligere regnet til Trias.
Lias eller den sorte jura.
Dogger eller den brune jura.
Malm eller den hvite jura. Yngste avdeling.

Paa Andøen i Vesteraalen har man som bekjendt jurassiske og yngre avleiringer som strækker sig fra Dogger gjennem Malm

helt op i undre Kridt (Neocom). Den Aucella-fauna som her er fremfundet viser overensstemmelse med boreal — russisk jura (arktiske provins).[1])

Sommeren 1914, altsaa samtidig med at Froøblokkene blev opdaget, fandt statsgeolog Th. Vogt en fossilførende blok paa Hanø i Vesteraalen, som senere av Dr. Ravn er bestemt til Neocom[2]). Vogt antar, at blokken stammer fra et oprindelig neocomfelt i Vesteraalen. Faunaen viser ifølge Ravn en slaaende likhet med neocomavleiringer i Vesteuropa, og han antar at avleiringene maa være avsat i et hav som hadde en aapen forbindelse med Neocomhavet i Vesteuropa like fra Skagerak og helt ned til Jurabjergene og Sydøstfrankrig (l. c. p. 28).

Blokkene fra Froøene viser eiendommelig nok ikke nogen likhet med Andø—Vesteraalens jura-avleiringer, og heller ikke med sydskandinavisk jura.

Sandsynligheten taler for at de er transportert til sit nuværende leiested med drivis under en eller anden nedisningsperiode; muligens kan ogsaa den store istids bræer ha skjøvet dem ditut. Man maatte da anta et oprindelig jurafelt længer øst, f. eks. i Frohavets dyprende eller langs Fosenhalvøens vestrand, kanske ogsaa længer syd (fig. 3). Prof. V. M. Goldschmidt har elskværdigst meddelt mig, at bergarten har en viss likhet med de merkelige avleiringer (konglomerater etc.) paa Asenøen og nærliggende øer i Fosen. Disse er endda meget lite studert og deres geologiske alder er ikke utredet. Det er slet ikke umulig, at Froø-blokkene skriver sig fra en oprindelig perifer jura-avleiring langs kysten av det trondhjemske.

Men transport med drivis langveisfra er ogsaa meget mulig. Knoller av flint og blokker av rombeporfyr er jo som bekjendt iagttat langs kysten helt nordover til Bodø og vidner om en nordgaaende drivisstrøm langs kysten under en eller

[1]) J. H. L. Vogt: Om Andøens jurafelt. N. G. U. 1905.
D. N. Sokolov: Fauna der mesozoischen Ablagerungen von Andö. Videnskapsselskapets skrifter. Kristiania 1912.

[2]) J. P. J. Ravn & Th. Vogt: Om en blok av Neocom fra Hanø i Vesteraalen. Norske geol. tidsskrift, B. III, No. 4. Kristiania 1915.

flere av istidene. Da blokkene ikke viser nogen likhet med Skagerak-avleiringene og sydskandinavisk jura i det hele tat, kunde man jo gjætte paa en mere v e s t l i g oprindelse. Men saa længe blokkenes alder ikke er nærmere fixert og deres geografiske relation til kjendte juraforekomster usikker, kan man vanskelig faa nogen faste holdepunkter for et mere indgaaende ræsonnement.

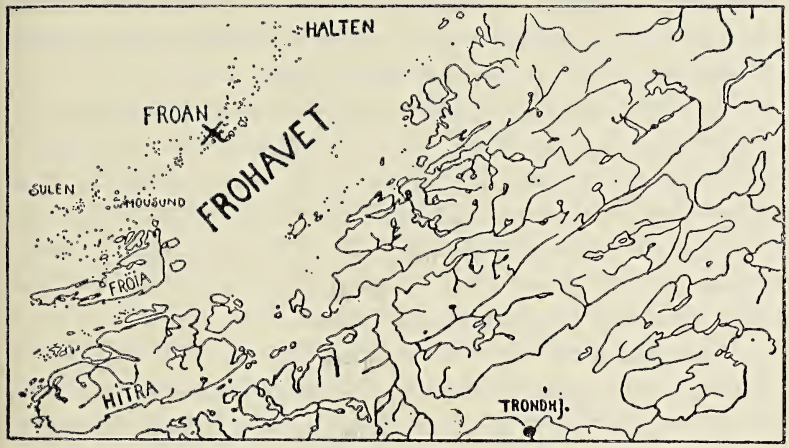


Fig. 3. Kart over Trondhjemsfjordens munding og øene utenfor. × avmerker Nordø i Froan.

Traktene om Trondhjemsfjordens munding og store deler av Fosenhalvøen er endda i stor utstrækning at betragte som et terra incognita i geologisk henseende, og det er ikke udelukket at systematiske undersøkelser rundt Frohavet og langs Fosenhalvøens vestrand kan bringe flere overraskelser for dagen.

Hvis denne lille foreløbige meddelelse om jurablokkene paa Froøene kan stimulere geologene til at undersøke de ovennævnte trakter nærmere, er dens hensigt opnaadd.

Overflateformer og sprækker i Nedeneslandets fjeldbygning.

Av Henrik Suleng.

Lunt og stilfærdig løfter Nedeneslandet sig op av havet. Fra de smaa glatte skjær og holmer og den lave kyst stiger landet jevnt indover. Fotgjængeren har mange heier at klatre op, og mange myrlændte dalsprækker at passere, og forgjæves speider han efter større sammenhængende flater.

For den som nøiere undersøker forholdene i dette smaakuperte terræng, vil snart en viss regelmæssighet springe i øinene, den nemlig at heienes høider øker eftersom man fjerner sig fra kysten. Endnu bedre indser man dette ved studium av rektangelkartene. Hvis man ved hjælp av disse tegner profiler i avheldets retning, blir man slaat av hvor jevnt og smaat denne stigning forløper.

Saaledes fandt jeg ved at lægge et profil til Hovdefjeld (525 m., den høieste top inden rektangelbladet Arendal) en jevnt opadstigende kurve, som steg ca. 19 m. paa kilometeren (1 : 53). Et andet faktum av betydning er, at denne stigning forløper lodret paa strøkets hovedretning.

I en artikel »Om fjeldenes høider og om Norges overflates beskaffenhet« i Turistforeningens Aarbok for 1880 har Helland paavist hvorledes over det sydlige Norge fjeldenes topper vokser i høide fra vestkysten, indtil maksimum naaes langs et belte der ligger langt nærmere vestland end østland. Den østlandske skraaning vil følgelig være langt mindre brat end den vestlandske. — Nedeneslandet føier sig altsaa naturlig ind i den mot øst strækkende skraaning. Uten nærmere at gaa ind paa tidsspørsmaalet uttalte Helland at vort land maa ha været utsat for en hævning. Overflatens nuværende former, med daler, elver, indsjøer og fjorder, skyldes efter forfatterens mening vandets og isens verk.

Kjerulf var av en anden opfatning angaaende oprindelsen til de nuværende overflateformer. Han fremhæver i »Utsigten« og andetsteds sterkt »forhold i selve bygningen, det vil si brudlinjer i dislokationer og foldninger.«

Det stort set ensartede strøk som præger Nedeneslandets foldede lag, maa tilskrives en arkæisk fjeldkjede. Den sidste fjeldkjede i vort land, den caledoniske, synes ikke at ha influert større paa grundfjeldets struktur her i den sydlige randsone. (Kfr. Brøgger: Norges geologi. Norge 1814—1914). Men gjennem tidene har fjeldet været forandringer underkastet. Herom vidner eruptioner og forkastninger; og sandsynligvis har ogsaa landet flere ganger været utsat for hævningsprocesser, hvorved landplaten er sprukket i stykker. Det er ingen urimelig tanke at disse brist i landplaten gjentagne ganger optrær paa de samme steder, at der med andre ord gives visse svakhetslinjer i terrænget, langs hvilke platen atter og atter revner ved fornyede ændringer av nivaaet. De forskjellige tider har da hver efterlatt sine spor langs disse spalter: Ertsholdige aarer, eruptive ganger, rivningsbreccier, elveleier og indsjørækker, alle disse foreteelser har jeg iagttat følgende de samme linjedrag, og vidnende om, at de samme spalter gang paa gang har været maalet for kræftenes angrep.

Undersøker vi retningen av de elver som strømmer gjennem vor trakt, vil vi se, at to er prædominerende: Strøkets og faldets. Sidste retning er likeledes avheldets.

Det egentlige vasdrag, Nidelven, ser vi saaledes stykkevis vælge snart den ene, snart den anden av disse retninger. Ved at forfølge elven fra Nelaug av mot mundingen finder vi videre en tydelig forskjel paa elvens fysiognomi over de strækninger som følger strøk (eller svakhetslinjer) og de som følger faldets og avheldets kurs. Strøk- og svakhetsrenderne er forholdsvis rette kanaler, hvis bredder strækker sig jevnt bortover uten at øer og landtunger bryter deres forløp. Skifter derimot retningen over i avheldets, forandrer straks vasdraget sin karakter. Faret blir bredere, breddene bugter bortover med talrike utstikkende landtunger. Snart snører faret sig sammen til en smalere kløft, nedigjennem hvilken elven kaster sig i foss. Bare langs strækningen fra Nelaug til Bøjlestad danner Nidelven ikke mindre end 6 fosser. Herfra til Rygene, hvor elven følger strøket eller svakhetslinjen, over en længde omtrent dobbelt saa lang som fra Nelaug til Bøjlestad, danner elven, bortset fra stryket ved Evenstad, ingen foss. Men saasnart elven skifter retning ved Rygene, har man fossefald igjen.

Forklaringen paa dette maa man søke i selve fjeldbygningen. Landet er et gammelt hævet peneplan, som tidligere var et fjeldkjedeland. Av strøk og fald, av de sterkt foldede lag synes at fremgaa, at vi befinder os paa sydøstsiden av denne gamle fjeldkjedes kjerneparti. Saagodtsom overalt, hvor jeg har undersokt faldets retning og steilhet, og det er ikke paa saa faa steder, har jeg nemlig fundet retningen mot kysten, og faldvinkelen er sedvanligvis over 45 °.

Fig. 1. Skematisk profil gjennem Nedeneslandets gneismasse.

Denne skisse skulde gi det gjennemsnitsindtryk vi faar av bergbygningen.

Som J. Geikie har fremstillet i sit verk »Earth Sculpture«, vil elvene ved fornyet hævning av en gammel nederoderet landflate, igjen opta sit nedbrytende arbeide, og de retninger som elvene da nærmest er henvist til, er de gamle oprindelige elvefar. For hovedelvenes vedkommende har disse oprindelig været synklinalene. Senere har de ædt sig ind paa antiklinalenes omraade, som altsaa da repræsenterer fordypningsrenderne i et ældre, primært eroderet land. Retningen nedad skraaplanet (som i vort tilfælde falder sammen med faldet) vælges av de mere hidsige bielver, som i foss og stryk kaster sig i hoveddalen. Slik kan forholdene være, at en elv snart vælger antiklinalenes rolige leie, snart følger avheldets brattere vei, og dette er da ogsaa tilfældet med Nidelven. Derfor ser vi fossene knyttet til faldretningen; likeledes findes de uregelmæssige elvebredder her, idet elven under sin erosion maa spare de haardere lag i fjeldet, og disse vil rage op som hindrende ribber, som elven krydsende maa bryte sig forbi.

Betragter vi distriktets andre elver, finder vi tilnærmet de samme retninger igjen. Topdalselven skyr avheldets kurs inden rektangelbladet Kristiansands omraade; i overensstem-

melse hermed danner den heller ingen foss. Fra Tvedestrandskanten kan nævnes Songedalselven, som gjennem Ubergvandet rinder ned til Nes verk i faldretningen. Derfra fortsætter Storelven i strøkets retning. Lignende gjælder elvene og bækkene, ialfald over visse strækninger av deres far, like fra Kristiansand til Kragerø.

Den svakhetslinje, som Nidelven følger, er den som karakteriseres av rombeporfyrgangen og ertsleiene i Froland, hvorom jeg nylig har git oplysning i »Naturen«. Siden alt tyder paa, at denne linje fra gammel tid av har været fremtrædende i terrænget, kan jeg ikke skjønne andet end at de øvrige linjer, f. eks. elveløp, som stryker parallelt med denne, ogsaa har været eksisterende før nutidens elver søkte sine far.

Endnu en spalteretning uthæver sig i vor egn, og fremtrær for os ved rækker av vand og tjern. Likeløpende med den lange spalte fra Tromøsund til Høivaag strækker der sig to forsænkninger gjennem landet, langs hvilke der ligger sjø i sjø bortover. Høideforholdene saavel langs disse tre render som inden de mellemliggende landstriper er underkastet en regelmæssighet som fortjener opmerksomhet.

Den ytterste linje er den dypestliggende. Den befinder sig for en stor del under havets nivaa. Naar undtages grimstadgranitens omraade, hvor spalten ganske avbrytes, rækker intet punkt paa denne over 30 m. o. h. Landet paa begge sider har en høide 30—60 m. o. h.

Den mellemste linje er fra Rorevandet av til Kvaastadkilen i en høide av 30—60 m. o. h. Videre østover sænker den sig til under havspeilet. For at gi endnu nøiere talangivelser nævner jeg vandspeilshøiderne fra sjøene langs denne linje:

Vest: Rorevand 38 m., Risetjern 54 m., Assævand 41 m., Krakstvand 37 m., Longumvand 32 m., Molandsvand 28 m., Jorkjenn 23 m., Kvaastadkilen 0 m. Øst.

Landet paa siderne er gjennemsnitlig 60—90 m. o. h.

Den inderste linjes høide er længst i vest 90—120 m. o. h., fra Blegevand til Nes verk 60—90 m. o. h., herfra til Lundevand sænker den sig jevnt ned til havets nivaa.

Indsjøene her har følgende høider over havet:

Vest: Solemsvand 97 m., Herselvand 76 m., Pottjern ca. 110 m., Oinesvand 95 m., Heirevand 80 m.; herfra rinder

Lilleelven i Storelven, og denne videre ut i Lundevand 3 m., Songevand 0 m. Vi ser det regelmæssige fald mot øst fra maksimum. For de to inderste linjers vedkommende tør granit-eruptioner ha forstyrret deres utstrækning mot vest (?).

Betragter vi nu omraaderne mellem linjerne, finder vi, at landstripen utenfor den ytterste kun paa et par steder kan fremvise høider paa over 90 m. o. h. Ellers er høiderne hovedsagelig 0—60 m. o. h., med spredte heipartier 60—90 m. (NB. Jeg undtar her grimstadgranitens omraade.)

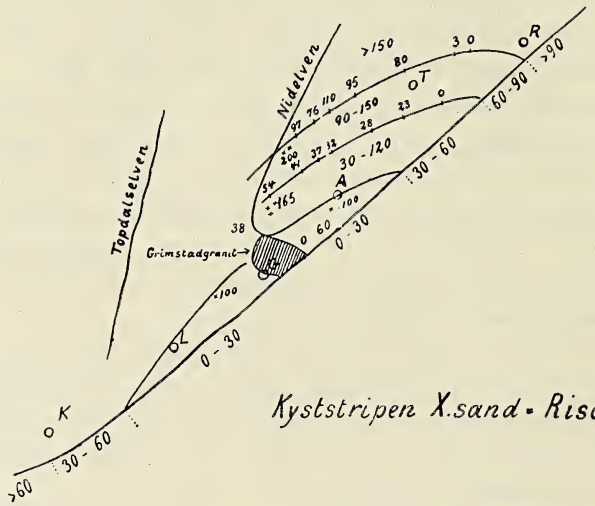


Fig. 2. Indsjørækkerne.
Tallene langs linjerne viser tjernenes vandspeilshøider, de øvrige tal viser terrængets høide.

Paa landstrimmelen mellem den ytterste og mellemste linje har man et visst indtryk av at være kommet en etage høiere tilveirs. Vi maa helt ut i skjærgaarden i øst for at naa høider mellem 0 og 30 m. o. h., men selv her er heistrækninger av høider fra 30—60 m. almindelige, hyppigere end langs den ytterste stripes kyst. Den herskende høide her er 60—90 m., hist og her hævende sig til 90—120 m. Hvor linjen møter Nidelven, har man stripens største høide, Brataasen, 150—180 m.

Landet mellem den mellemste og inderste linje betegner

yderligere stigning. Ute i skjærgaarden er kun en smal brem under 30 m. o. h., og raskt stiger det op til 90 m. Hovedgulvet har høiden 90—150 m., bare dalsprækker og viker har lavere beliggenhet. Ikke faa heier naar en høide av 150—180 m. Længst i vest, ikke langt fra Nidelven, rækker et par heier op i 200 m.

Nordenfor den inderste linje blir heier høiere end 210 m. straks almindelige, og 4—5 km. indenfor linjen er denne høide regelen, bærende topper av endnu større høider.

Landet paa vestsiden av elven er høiere end paa østsiden, og hvadenten det nu skyldes bergartenes beskaffenhet, indlandsgranitens nærhet eller andre aarsaker: den regelmæssige stigning, avbrudt av fordypninger, er borte. Men langs kysten har man igjen det samme indtryk eftersom man bevæger sig fra stripe til stripe: Landet hæver sig vestover fra Høivaag.

Om man nu i overensstemmelse med den raadende opfatning vil gi isen æren for at ha gravet ut disse vand, saa staar der tilbake at gjøre rede for hvorfor disse da er ordnet i rækker lodret paa den retning langs hvilken isen har glidd. Diabasgange og rivningsbreccier gir yderligere fingerpek om, at linjerne ogsaa i dette tilfælde er av ældre dato.

Andre tjern lar sig gruppere i linjer parallel elvens retning, men disses antal er ringe.

Av det foran utviklede fremgaar, at der før landets sidste større hævning eksisterte gamle svakhetsspalter, foraarsaket ved ældre tektoniske uroligheter. Vel har tidenes kræfter virket omdannende paa overflaten, men tektoniske linjer har sine røtter i dypet, slik at senere tiders erosion atter og atter har gjenfundet disse spalter; og at disse nu som før blir de styrende drag i egnens relief. En slik anskuelse bør, saavidt jeg kan skjønne, kunne forene de Hellandske meninger med Kjerulfs »hemmelighedsfulde system av liniers net«.

Bokanmeldelser.

Fridtjof Nansen: En ferd til Spitsbergen. Med billeder og karter av forfatteren. 281 sider 8vo. Kristiania 1920. (Jacob Dybwads forlag).

Et værdifuldt bidrag til den norske Spitsbergen-literatur foreligger netop fra prof. Nansen's haand.

Han gir i denne bok en livfuld og interessant skildring av en tur han sommeren 1912 gjorde til Bjørnøen og Spitsbergen med sin lille motor-yacht »Veslemøy«.

Vi møter ogsaa i denne bok de samme egenskaper, som altid gjør Nansen's naturskildringer saa tiltrækkende: hans mangesidige interesser og kundskaper, hans skarpe iagttagelsesevne, hans glimrende fremstillingskunst, baade hvor det gjælder faglige forhold og dagliglivets smaa og store oplevelser. I reiseskildringen er indflettet en stor mængde oplysninger om ogruppens organiske og livløse natur, og desuten er i særskilte kapitler behandlet en række naturvidenskabelige emner, først og fremst oceanografiske, men ogsaa emner som kuldriften paa Spitsbergen, landets overflateformer, Spitsbergens tidligere varme klimater og klimatændringenes aarsaker. De oceanografiske studier, som var reisens hovedformaal, er — som rimelig kan være — særlig indgaaende skildret; en utførlig videnskabelig fremstilling av det samme emne har Nansen git i sin avhandling »Spitsbergen Waters« i Kristiania videnskapsselskaps skrifter for 1915. I forordet gir forfatteren læsere, som ikke bryr sig om slike emner, det raad at springe over disse kapitler. Imidlertid er ogsaa disse kapitler skrevet paa en saadan maate, at de kan læses med fuldt utbytte av alle naturvidenskabelig interesserte.

Bokens værdi økes i høi grad ved det rike billedstof som helt igjennem skyldes forfatterens egne tegninger og fotografier.

J. H.

Carl M. Fürst: När de döda vittna. A. B. Svenska teknologföreningens Förlag, Stockholm 1920. 160 pag. m. 108 figurer. Pris kr. 12.00 (indb.).

En lykkelig forening av indgaaende antropologisk erfaring og betydelig historisk og arkæologisk viden har sat prof. Fürst istand til at berike læseverdenen med denne overordentlig interessante bok, hvis indhold er en almenforstaaelig gjengivelse av et livs antropologiske undersøkelser i vort naboland, supplert og avrundet med referater av lignende undersøkelser fra Norge og særlig fra Danmark.

Bokens titel er et fund, den dækker i faa ord i en sjelden grad indholdet. I et første kapitel fører forfatteren frem for læseren de vidnesbyrd om kulturforhold, som svenske forhistoriske folkeslag kan yde gjennem deres skeletter; han beretter om folkenes liv, om deres sygdommer, fortæller, hvorledes denne tids medicinmænd viste en ganske merkelig dygtighet, der endog tillot dem en saa indgripende og farlig operation som aapning av hjerneskallen (trepanation) — vel at merke ledsaget av beviser for ikke alene at operationen lykkedes, men at patienten ogsaa leilighetsvis kom sig. Som en skrikende motsætning hertil virker Fürsts paavisning av skalpering, menneskeofring og menneskeæteri? hos de samme folk. Det er en skildring, som paa det interessanteste supplerer den arkæologiske forsknings resultater.

Et følgende avsnit behandler de store Vikingetids- og Middelaldersætter i Norden. For norske læsere vil avsnittet om Ynglingeætten og Vestfoldætten med paavisningen av, hvorledes ættens navne kan benyttes til baade antropologisk og arvelighetshistorisk undersøkelse, være av ganske særlig interesse.

Undersøkelsen av gravene i Vreta klosterkirke og den Stenkilske æts forhold hertil er gjengit særlig indgaaende og gir læseren et godt begrep om hvorledes en saadan historisk grav- og skeletundersøkelse foretas i vore dage, og hvorledes antropologi, arkæologi og arkitektonisk viden arbeider sammen for at ende i forsøk paa at identificere skeletterne i gravene.

Betydelig interesse har ogsaa undersøkelserne av gravene i Riddarholmskyrkan. Her er de begravede personer vor tid nærmere, identificeringene blir sikrere og der bringes mange værdifulde bidrag til kjendskapen om den tidligere middelalder — eksempelvis skal blot nævnes at det er lykkedes

Fürst i Magnus Ladelaas' grav, hvori der laa 7 skeletter, ikke alene at identificere kongen selv, og gi interessante bidrag til kjendskapen om den sygdom han døde av, men ogsaa at rekonstruere et billede av, hvorledes han saa ut i profil. Av andre skeletter er bl. a. blit identificeret dronning Helvig og datteren Rikissa, og Fürst paaviser den overordentlig interessante kjendsgjerning, at begges skaller er blit deformert ved kunst — en eiendommelighet som de deler med Rikissas søster, den danske dronning Ingeborg, Erik Menveds hustru, som hviler i Ringsted og er undersøkt av danske antropologer. Denne paavisning øker naturligvis overordentlig sikkerheten av Fürsts identificering og den viser tillike typiske eksempler paa en eiendommelig skik, som endnu findes paa øen Marken i Zuidersjøen; deformeringen sker her ved paabinding av en særlig formet hue.

Undersøkelsen av Karl Knutson Bondes skelet sammesteds og den rekonstruktion av kongens profil, som kan gjøres paa basis av skallen, har Fürst benyttet til i et følgende kapitel at paavise, at den kjendte lille statuette av kongen, som opbevares paa Gripsholms slot, virkelig er et portræt av ham og ikke en mere skablonmæssig figur, saaledes som det almindeligvis er tilfældet med middelalderske træskulpturer. Gjennem et kapitel om den hellige Birgittas relikvieskrin i Vadstena med sit indhold av 17—18 personer og forsøket paa at skille helgenens rester ut av hele bunken, føres man over til en skildring av den for nylig foretagne undersøkelse av Karl den XII's mumie, hvor bl. a. skudsaaret i kongens tinding undersøkes paany. Fürst er her kommet til det interessante resultat »att uppfattningen, at Karl XII träffats av en kula från de icke-fientliga lederna, icke motsäges av de gjorda iakttagelserna på hans döda kropp, så mycket som man förr tog för givet.«

Boken er forsynt med et stort og fortræffelig billedstof, som i høi grad støtter læsningen.

Alt i alt er prof. Fürsts lille bok en yderst interessant læsning baade for naturvidenskabelig og historisk interesserte læsere; den kan anbefales paa det varmeste.

A. Brinkmann.

O. Abel: Lehrbuch der Paläozoologie. 500 S. mit 700 Abbild. Gustav Fischer, Jena, 1920.

Vi har længe ventet paa en helt ut tilfredsstillende lærebok i paleontologi for de studerende ved universitetet. Ikke saa at forstaa at der var mangel paa lærebøker og gode lærebøker; men de var dels for smaa, dels for store og de bedste var for ensidig systematisk anlagt. Endelig har vi faat en, som staar meget nær den ideelle, Abels Lehrbuch der Paläozoologie. Jeg har længe haapet, at netop han skulde skrive en saadan bok. Mange vil kjende hans fortrinlige Grundzüge der Paläobiologie, som gjorde saadan opsigt ved sin utgivelse i 1912. Saavel i denne boken, som i de mange andre arbeider over lignende emner, som han har skrevet i de senere aar, har han forlængst vist sig som en av nutidens mest fremragende og originale forskere. Og hvad der i dette tilfælde er likesaa vigtig, overalt viser han en utpræget evne til at skrive klart og interessant. Denne boken har netop disse fortrin. Den er skrevet med en overlegen beherskelse av stoffet og paa en sjelden interessant og ansporende maate.

Under behandlingen av de forskjellige dyregrupper skildrer forfatteren utførlig ikke blot de utdode formers bygning og stammehistoriske betydning, men ogsaa deres forhold til livsvilkaarene. Særlig dette sidste spiller jo en større og større rolle i den paleontologiske forskning — paleobiologi. Han faar stadig anledning til at vise, hvilken uhyre betydning tilpasning og konvergens har hat i dyrerikets utviklingshistorie.

Det er dette paleobiologiske grundsyn, som kjendetegner hele fremstillingen og gjør den levende og interessant. En stor fordel ved boken er, at den tar med saa lite systematik. Den skal være en almindelig lærebok for den studerende og ikke en bestemmelsesbok eller en fossilkatalog, saadan som de mest benyttede lærebøker er, f. eks. Zittel. En saadan er av interesse for videnskapsmanden, men ikke for den studerende, som skal skaffe sig en almindelig oversigt. Han drukner i stofmængden og bebyrder sig i regelen bare med en hel del pug, som blir død ballast. Abel indskrænker sig til almindelige systematiske bemerkninger og oversigter over stammehistorien og beskriver saa bare enkelte særlig vigtige former.

Hvad den studerende maa kjende av ledefossiler, blir jo forskjellig i de forskjellige land, og det nødvendige her vil let kunne gives av læreren i et tillægskursus i forbindelse med øvelser.

Abel nævner i sit forord, at lærebøker ofte er skrevet paa en saadan maate, at læseren faar indtryk av, at de store problemer allerede er løst. Dette er i høi grad pædagogisk uheldig; det lammer forskertrangen, istedenfor at anspore den. Det er denne stimulans til dypere indtrængen som Abel søker at gi, idet han overalt viser, at der ved siden av de sikre resultater, endnu ligger et rikt og taknemmelig arbeidsfelt for fremtidige undersøkelser.

Jeg er ikke i tvil om at Abels bok ikke blot er en fortrinlig lærebok for de studerende, men ogsaa vil kunne være til nytte og glæde for mange andre, som vil skaffe sig kundskap om livets utvikling paa vor jord. Den kræver ingen særlig store forkundskaper og er forsynt med et rikt og fortrinlig billedstof.

Johan Kiær.

O. Abel: Die Stämme der Wirbeltiere. 914 S. mit 669 Abbild. Vereinigung wissenschaftl. Verleger, Berlin u. Leipzig 1919.

Det vidner om en merkelig arbeidskraft og energi, at Abel under de vanskelige forhold i Wien i løpet av de to sidste aar ikke blot har git os en udmerket lærebok i paleozoologi, men ogsaa har kunnet utgi dette store og grundlæggende arbeide over hvirveldyrenes stammehistorie.

Ingen del av paleontologien har i de sidste 20 aar hat en saa rik blomstring som hvirveldyrenes og har vist saa rike resultater. En uanet mængde av nye, merkelige former er fundet udmerket opbevart og mange av disse er studert saa indgaaende, at deres skeletbygning er bedre kjendt end mange nulevende formers. Det gamle snak om at de fossile rester er for sparsomme og daarlig opbevart til paa dem at bygge vidtgaaende fylogenetiske slutninger, maa nu være bragt til taushet. Sikkert er iethvertfald, at de fossile hvirveldyr nu er det vigtigste og avgjørende grundlag for deres

stammehistorie, og at den paleontologiske forskning for deres vedkommende allerede har løst en hel række vigtige stammehistoriske spørsmaal, som altid vilde ha været indhyllet i mørke, hvis man bare hadde været henvist til studiet av de nulevende former. Det er ogsaa sikkert, at de mange fossile former, som er fundet, har sprængt den ældre systematik. Man har længe søkt at flikke paa det gamle klædebon, men der maa sikkerlig efterhaanden skapes noget nyt, hvis systematikken skal kunne gi et sandt uttryk for dyrelivets stammehistorie. Ja, selve de systematiske begreper som art, slegt, familie etc. maa ogsaa mere eller mindre ompræges.

Det er her en mængde problemer, som trænger at utredes, og der har da heller ikke manglet paa forsøk i denne retning. Jeg mindes her særlig et interessant arbeide av Jaekel, Die Wirbeltiere (1911), som er et værdifuldt forsøk paa at gi en samlet oversigt over de utdøde og nulevende former ut fra nye og moderne synspunkter.

Abels store arbeide gaar i samme retning, men er baade mere indgaaende og storstilet og er gjennemført paa en langt sikrere og mere paalidelig maate. Det er et monumentalt verk, som synes at maatte faa stor betydning for den videre utvikling. Det er skrevet særdeles klart og fængslende og rummer en fylde av originale og frugtbringende ideer. Det er meget oversigtlig, da han væsentlig behandler de fossile former, som er av betydning for stammehistorien. Av denne grund skildrer han f. eks. kun ganske kort de yngre stammer av benfiskene og fuglene, da de fossile rester her er av mindre betydning. Pattedyrene er ogsaa behandlet forholdsvis kort, da han for nogen aar siden har utgit et andet arbeide over deres fylogenetiske utvikling (Die vorzeitlichen Säugetiere, 1914). Bokens tyngdepunkt ligger i behandlingen av fiskenes, amfibienes og reptilenes stammehistorie, samt i de udmerkede morfologiske oversigter av almindelig art. Av stor interesse er ogsaa indledningen, hvori han omtaler de systematiske principper.

Jeg maa særlig fremhæve det udmerkede billedstof. Abel har selv paa en mesterlig maate tegnet flere hundrede originaltegninger for at gjøre den billedlige fremstilling saa klar og forstaaelig som mulig. For et arbeide som dette, der behand-

ler en mængde vanskelige osteologiske detaljer, spiller dette en meget stor rolle. Likesaa vigtig er de utførlige literaturfortegnelser, som findes gjennem hele boken og som vil være til uvurderlig nytte for mange. Abels Lehrbuch og Stämme der Wirbeltiere er bøker, som ikke kan mangle i noget bibliotek.

Johan Kiær.

Smaastykker.

Mammutknokkel — eller hvad? Ifølge meddelelse av David Tomassen og Hans Ellingsen Reppen m. fl. henlaa der indtil for 15—20 aar siden under et stabur paa gaarden Nedre Reppen i Rødø, Nordre Helgeland, en rørknokkel av saa svære dimensioner, at en mandsarm kunde stikkes gjennem marvhulningen. Benet var dog kun ca. ½ meter langt, og likesom avrundet i enderne. Det var fremkommet for længere tid siden efter en utrasning av elvebakken nedenfor den nuværende gaardsplads. En utrasning der ødela endel av gaardens akre og nødvendiggjorde husenes flytning.

Dette merkelige ben beskrives som nogenlunde »rundt« og ansaaes at være brudstykke av et laar — eller læggeben av »ein kjæmpa« som maatte ha været nedgravet der.

Benet kan ikke gjenfindes, og menes at være smuldret hen. Kan det være mulig at det har været en mammutknokkel der efter mange omskiftelser her har fundet en ende paa sin tilværelse i begyndelsen av det tyvende aarhundrede?

Edv. J. Havnø.

Efter indsenderens beskrivelse er det meget sandsynlig at den nævnte knokkel virkelig har været av Mammut *(Elephas primigenius)*, som allerede tidligere (en kindtand) har været paavist i Norge. Notisen gir mig anledning til at rette en indtrængende opfordring til findere av knokler i jorden om at indsende saadanne ledsaget av oplysninger om fundomstændigheterne til den ved Bergens Museums zoologiske avdeling nyoprettede centralsamling for jordfundne hvirveldyrskeletter, hvor fundene vil bli undersøkt og opbevaret.

Aug. Brinkmann.

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Elis Strömgren: Astronomiska miniatyrer. 95 s. 8vo. Med 14 figurer i teksten. Stockholm 1921. (Wahlström & Widstrand).

Isforholdene i de arktiske Have 1920. 21 s. 4to. Med 5 karter. (Særtryk af Nautisk meteorologisk Aarbog 1920. Kjøbenhavn 1921).

K. K. Sortdal: Jordbunden i Solørdalføret. 39 s. 8vo. Med et kart. (Jordbundsbeskrivelse no. 18. Kristiania 1921. Utg. av det kgl. Selskap f. Norges Vel's jordbundsutvalg).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge,** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

SMITHSONIAN INSTITUTION ☆ AUG 31 1927 ☆ NATIONAL MUSEUM

Nr. 5 45de aargang - 1921 Mai

INDHOLD

OLAF HOLTEDAHL: Om geologisk tidsregning..... 129
B. LYNGE: Om lavenes utbredelse i Norge 148
SMAASTYKKER: Rolf Nordhagen: En sten midt inde i en træstamme.
— Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 158

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Om geologisk tidsregning.

Av **Olaf Holtedahl.**

De geologiske videnskapers store hovedmaal er at utforske jordens historie. Med utgangspunkt i nutidens forhold søker de at ta rede paa hvordan jordskorpen, jordoverflaten og de organiske verdener er blit hvad de er idag.

Som en i første række historisk videnskap maa geologien ha sin tidsinddeling og en slik inddeling har vi i det velkjendte stratigrafiske skema, i rækken av tidsaldre, perioder o. s. v. slik som vi nu kjender den, et vidtløftig system hvortil grundvolden blev lagt for halvandet hundre aar siden og som man siden ustanselig og ihærdig har arbeidet for at forbedre og fuldstændiggjøre. Den tid geologien arbeider med er paa denne maate blit inddelt i mange hundre forskjellige tidsavsnit.

Denne geologiske tidsinddeling gir ikke de absolute tidslængder, den gir kun de relative forhold, den fortæller kun om de enkelte jordlags alder i forhold til andres. Geologene selv har vænnet sig saa til dette sit system at de i det store og hele ikke savner de absolute tidsmaal saa særlig meget, de tænker i tidsaldre, perioder og tidsavsnit av mindre orden. Dog ikke saa sjelden kommer man op i spørsmaal, hvor det vilde være av aller største betydning at ha en tidsregning med absolute tidslængder, at ha et middel til at bestemme bergartenes alder i aar. Dette gjælder i særlig grad naar man arbeider med de ældste, før-kambriske bergartskompleksers, grundfjeldets geologi, for her har man endda ingen almengyldig inddeling, idet fossiler, geologenes tidsangivere, praktisk talt mangler. Derfor kan man her ikke være sikker paa om

en lagrække i ett omraade er avsat paa samme tid som en lignende i et andet, derfor vet man ikke om de ældste, prækambriske jordskorpebevægelser var samtidige f. eks. i Amerika og Europa.

For ikke-geologene, for dem som ikke er fortrolig med betegnelserne i det vanlige skema og som ikke av egen erfaring har faat et indtryk av de geologiske tidsrums længde, vilde det kanske i særlig grad være av interesse om man i geologien kunde anvende samme art tidsregning som vi er vant med fra historien ellers. Spørsmaalet: ja, hvor længe siden er det dette hændte? hører jo til de vanligste, geologen møtes med, og jeg tror det i det almindelige omdømme regnes som en betydelig mangel ved den geologiske videnskap at man nødig indlater sig paa at svare saa særlig detaljert paa dette spørsmaal. Eller at man nødig har villet gjøre det. For paa dette omraade som paa saa mange andre inden naturvidenskapen er der netop i de sidste par tiaar tat kjæmpeskridt fremover mot en løsning av gaaderne.

I hvert fald er spørsmaalet om en geologisk tidsregning med absolute tidsmaal et for den historiske geologi i særlig grad centralt emne av stor generel betydning og derfor skal jeg i al korthet gi en oversigt over hvad der hittil er gjort og hvor vi for øieblikket staar.

Der var allerede adskillig tilbake i det attende aarhundrede enkelte pionerer som anvendte paa de mægtige geologiske lagrækker som man saa hvor man vendte sig hen, det princip vi kalder uniformitarianismen eller ensartethetsprincippet, d. v. s. de antok at de geologiske kræfter var av samme karakter i fortiden som i nutiden og at de nævnte lagrækker var resultatet av lignende langsomme transport- og sedimentations- (bundfældnings-) bevægelser, som de som resulterer i bundfældningen av slam og sand i nutidens hav og indsjøer. Dermed var for disse tidlige forskere en meget betydelig alder av jorden en selvfølge, uten at man dengang kunde tænke paa at angi tiden i aar. De anskuelser som blev hyldet av disse pionerer, hvorav den mest kjendte er H u t t o n, faldt ikke i god jord i samtiden. De umaadelige tidsmaal som trængtes, stemte daarlig med den teologiske opfatning, at jordens alder var nogen faa tusen aar.

I begyndelsen av forrige aarhundrede kom en anden retning frem inden geologien, en retning som fordret mindre tid. Det var den saakaldte katastrofe-lære eller katastrofismen, fremsat av paleontologen Cuvier. Den gik ut paa at jordens fortid var karakterisert ved en række uhyrlige katastrofer, hvorved kolossale sedimentmasser var sammenskyllet i en fart og samtidig alt liv ødelagt og begravet. Nyt liv, forskjellig fra det tidligere eksisterende var saa for hver gang blit til gjennem en ny skapelsesakt.

Saa, omkring 1830, kom Lyells epokegjørende »Principles of Geology«, hvor Huttons ensartethetslære blev optat og videre utformet. Katastrofismen var gjennem dette Lyells arbeide dødsdømt og de principper, hvorefter alle senere tiders geologer har arbeidet, knæsat. Der var motstand i begyndelsen, men kjendsgjerningene blev tilslut for overvældende. Antagelsen av de lange tidsrum var og blev nødvendig. Og nu lot ikke geologene sig stanse av den skranke som var reist fra den teologiske verden. Noget senere fik de ogsaa kraftig støtte fra biologisk hold, idet Darwins anskuelser om den langsomme utvikling — anskuelser som slutter sig nøie til dem som var antat av Lamarck allerede ved begyndelsen av aarhundredet — blev fremsat og litt efter litt almindelig anerkjendt. Lyell selv forsøkte sig i 60-aarene med absolute tal, idet han for hver av de tolv avdelinger, hvori han inddelte lagrækken (deri ikke medregnet kambrium og præ-kambrium), antok, væsentlig paa biologisk grundlag, en alder paa 20 millioner aar, d. v. s. 240 millioner aar ialt. Det er av interesse at se hvordan en skarp iagttager og en skarp tænker allerede saa langt tilbake i tiden rent instinktmæssig fandt frem til tal som er av samme orden som dem man i vore dager ved beregninger begynder at kunne slaa fast.

Mens Lyells generation av geologer hadde en helt ubegrænset tid til sin raadighet for de geologiske tidsrums længde, saa fremkom der noget længer frem i tiden fra fysikerhold anskuelser som atter satte en begrænset tidsfrist for jordens alder, om end denne tidsfrist var ganske rummelig. Disse anskuelser behersket i lang tid fremover opfatningen og satte sit præg ogsaa paa de rent geologiske aldersbestemmelser. Det var i 1862 at William Thomson, den senere Lord Kelvin,

offentliggjorde sine første opsigtsvækkende arbeider angaaende solvarmens begrænsede alder og jordklodens gradvise avkjøling. Thomson hævdet her at jordskorpens fysikalske forhold, med den gradvise tiltagen av temperaturen fra jordoverflaten mot dypet, angir at jordskorpens størkning fandt sted for omkring 100 mill. aar siden. Han satte dog temmelig vide grænser, 20 og 400 mill. aar. Kelvin arbeidet fremover i tiden, i 60 og 70-aarene, videre med problemet om jordens alder og mente at finde bekræftelse for sin teori om en forholdsvis begrænset alder av jordskorpen ogsaa ved betragtninger over tidevandsbevægelsens hemmende virkning paa jordrotationen. I 1876 har Kelvin reducert grænserne for jordskorpens alder til 50—90 mill. aar. Hans sidste uttalelse angaaende disse spørsmaal kom i 1897 og nu var grænserne nede i 20 og 40 mill. aar.

Paa grund av Kelvins enestaaende videnskabelige position hadde disse hans anskuelser en overordentlig stor indflydelse ogsaa paa den almindelige geologiske opfatning om jordens alder. Geologene kunde jo mot de vidtloftige matematiske beregninger kun stille formodninger, overslag, der i det væsentlige var av skjønsmæssig karakter. Dog manglet det mot de forholdsvis trange tidsgrænser, som Kelvin hadde sat, ikke paa protester fra geologisk hold. De mest kjendte kom fra Huxley og Geikie, som mente at der maatte foreligge feil i de av Kelvin anvendte forutsætninger og at de endeløse lagrækkers historie ikke kunde rummes i saa smaa tidsrum som fundet av ham. Og det viste sig ogsaa, at de som gjorde indvendinger fik ret, at der var et svigtende grundlag for Kelvins beregninger, i hans og hans tids opfatning av de tilstedeværende energikilder og de termo-dynamiske principper. Curies og Labordes opdagelse i 1903 av at radium utvikler varme ved sin spaltning og de slag i slag følgende opdagelser angaaende de radioaktive processers store generelle betydning viste at der var fundet en ny energi- og varmekilde av fundamental betydning.

Vi kan ikke her gaa ind paa alle de beregninger av den geologiske tid som er gjort av geologer og paa geologisk grundlag. Den alt overveiende mængde er basert paa lagrækkernes tykkelse. Ser vi paa de fundne resultater, saa finder

vi at disse varierer i ganske overordentlig grad; det dreier sig om tal av helt forskjellig størrelse, fra nogen ganske faa millioner til over 1500 mill. aar for den samlede lagrækkes dannelsestid. De aller fleste ligger mellem 20 og 200 mill. aar. Imidlertid vil vi skjønne naar vi nu skal se litt nøiere paa denne beregningsmetodes principper at der har maattet bli forskjellige resultater, idet kjendskapet til de faktorer som her er av betydning har været mangelfuldt. De ældre beregninger var jo tildels rene gjætninger; med voksende kjendskap til vor klodes geografiske og fysisk-geografiske forhold i fortid og nutid faar vi stadig bedre holdepunkter for en mer rigtig, en paa sikrere grundlag basert bedømmelse.

Som hovedutgangspunkt for den rent geologiske beregningsmaate har vi de sedimentære lagrækkers samlede tykkelse. Allerede for dette fundamentale punkts vedkommende er der stor forskjel paa opfatningen nu og for 50 aar siden. Phillips regnet i 1860 med en samlet maksimaltykkelse av 72,000 eng. fot, i 1909 opfører Sollas 335,000. Næste punkt er: hvor hurtig er sedimentationen, bundfældningen, gjennemsnitlig foregaat, hvor meget er der bundfældt i f. eks. 1 aar? Paa grund av at opgaver over sedimentationshastigheten i nutiden i det vigtigste sedimentationsomraade, havet, praktisk talt mangler, har man maattet gjøre en omvei ved at prøve at finde ut hvor meget av sand og slam, de senere sedimenter, der aarlig med elvene føres væk fra fastlandene ut i havet. Her har man i nutiden maalingen av slammængden i en stor række elver at holde sig til, mens materialet ogsaa for dette punkts vedkommende var overmaade daarlig for nogen aartier siden. Ved denne omvei faar vi altsaa et begrep om hvor store sedimentmasser der i nutiden aarlig føres ut i havet. Men endnu et forhold maa vi ha paa det rene før vi kan komme til noget resultat: over hvor store omraader av havbunden avsættes disse av elvene medførte slammasser? Heller ikke for dette spørsmaals vedkommende hadde de ældre geologer faste holdepunkter. »Challenger«-ekspeditionen i 1872—76 indsamlet et uhyre materiale til belysning av dette spørsmaal, saa vi nu vet at den alt overveiende bundfældning av terrigént, d. v. s. det fra fastlandene utførte materiale, foregaar i en smal zone rundt landmasserne, paa kontinentalhyl-

den. Ved at fordele den utførte slammængde paa dette hoved-sedimentationsbelte kan vi saa faa et indtryk av hvor lang tid bundfældningen av et sedimentlag paa f. eks. en fot eller en meters tykkelse tar i nutiden. Ved endelig at anvende dette resultat paa tykkelserne av de geologiske lagrækker faar man saa et tal som angir disse lagrækkers samlede avsætningstid, regnet med samme sedimentationshastighet som i nutiden.

Man kan ogsaa istedenfor hele jordoverflaten ta et enkelt hav med tilgrænsende landomraade som basis for beregningen over sedimentationshastigheten i nutiden. Dette er gjort av den engelske geolog Sollas og vi kan som eksempel paa en av de anvendte metoder følge ham i hans beregning av 1909. Sollas er ved sine overslag kommet til at den sammenlagte kjendte maksimaltykkelse av samtlige efter-arkeiske lagrækker (de saakaldte algonkiske eller proterozoiske, d. v. s. dem fra det yngre, men ikke det ældre grundfjeld medregnet) er 335,000 fot. Ut fra forskjellige beregninger over denudationen, den paa jordoverflaten virkende væktæring i nutiden, antar han en denudation av kontinentene av 1 fot i 2400 aar, at der altsaa avskalles et lag paa 1 fots tykkelse i det nævnte tidsrum. For at faa den tilsvarende sedimentationshastighet tar han som eksempel Mexico-golfen, hvis sedimentationsomraade anslaaes til 100—180 tusen eng. kvadratmil, mens det tilsvarende nedslagsdistrikt — det omraade hvorfra materialet føres ut i golfen — er 1800 tusen kv.mil. Sedimentationshastigheten skulde efter dette bli 10 ganger saa stor som denudationshastigheten, naar vi regner med 180 tusen kvadratmil for sedimentationsomraadet, 1800 tusen for denudationsomraadet. Dette vilde gi en avsætning i golfen av et sedimentlag paa 1 fots tykkelse i løpet av 240 aar. Imidlertid gjælder den opgivne tykkelse av 335,000 fot de maksimale sedimenttykkelser, tykkelsen i den centrale del av de i tversnit traugformige sænkningsbelter geologene kalder geosynklinaler, og hvor avsætningen har foregaat særlig raskt. Nu svarer den nævnte beregnede avsætningshastighet av 1 fot paa 240 aar til gjennemsnitshastigheten over hele golfens sedimentationsomraade; for paralleliseringen med den nævnte geologiske maksimaltykkelse maa man derfor regne med en adskillig raskere avsætning. Sollas antar 1 fots sedimentation

paa 100 aar, det gir 33.5 millioner aar for lagrækkerne. Mens Sollas i en tidligere beregning ikke tok hensyn til de store »huller« som findes i lagrækkerne, til at vi ikke kjender sedimenter svarende til hele den geologiske tid, regner han i 1909 et meget betydelig tidsrum for disse huller. Hertil kommer saa den ældste tid, den arkeiske era om hvis længde vi ikke har holdepunkter efter sedimentationsmetoden. Jordskorpens alder maa, mener Sollas, kunne sættes til mindst 80 mill. aar, et tal som var naadd paa en anden vei som der senere skal berettes om.

Bortset fra denudationens størrelse, som Sollas har regnet for liten, og de mer generelle forhold angaaende denne denudations størrelse i nutiden i forhold til de gamle tiders, forhold som vi senere skal komme tilbake til, saa er der ett punkt i Sollas beregningsmaate som ikke staar for kritik og som bidrar til at gi for liten sum, det er valget av denudations- og sedimentationsomraade. Der er nemlig, som paapekt av B a r r e l l 1917, valgt et omraade, hvor materiale fra et vældig nedslagsdistrikt føres sammen i et forholdsvis litet havomraade, og hvor man derfor faar en abnormt sterk sedimentation. Geosynklinalene, hvori den store mængde av fortidens sedimentmasser skylledes ut, var belteformige strøk, hvor man ikke hadde en slik radierende sedimenttilførsel som i Mexico-golfen. Man hadde nok indhav, de var overmaade almindelige, men her var den marine sedimentation paa grund av et sterkt utjevnet relief forsvindende liten.

A. H o l m e s har i 1913 utført en beregning, basert paa de da foreliggende data, over den samlede utførsel av materiale fra fastlandene i forhold til størrelsen av den landoverflate som dette materiale skriver sig fra og faar som resultat en aarlig denudation, væktæring, av 1 fot paa 8600 aar, altsaa en overmaade meget langsommere denudation end angit av Sollas, der som nævnt antok 1 fot paa 2400. Bare ved denne korrektion maa Sollas' tal for lagrækkernes alder mer end 3-dobles. En fot paa 8600 aar er gjennemsnitsværdien; man har omraader hvor denne denudation, denne avskalling av et lag paa 1 fot, besørges paa nogen faa hundrede aar; man har andre, som Hudson-Bay-nedslagsdistriktet, med overmaade liten heldning av overflaten, hvor et tilsvarende lag først er fort væk

efter 47,000 aar. Holmes regner at der aarlig med elvene føres ut fra kontinentene

i opløst tilstand .. .. 2500 millioner ton materiale
i ikke opløst tilstand 6000

tilsammen 8500

Hertil kommer de betydelige masser som føres ut ved havets arbeide langs kystene. Naar der tages hensyn til at endel av det opløste materiale, som f. eks. klornatrium (der senere skal omtales) forblir opløst i havvandet og saaledes ikke bidrar til sedimentdannelsen, kommer Holmes til at der aarlig bundfældes rundt om kontinentene ca. 9000 mill. ton, som efter elvematerialets sammensætning fordeles paa forskjellige sedimentarter omtrent slik:

Ler(skifer) 70 % .. .. 6300 mill. ton
Sand(sten) 16 % .. .. 1440 —»—
Kalk(sten) 14 % .. .. 1260 —»—

Dette materiale bundfældes i nutiden for den alt overveiende dels vedkommende paa kontinentalhylden, den kontinentale platform, hvis flateindhold anslaaes til rundt 10 mill. engelske kvadratmil. Hvis man fordeler de 9000 mill. ton jevnt over denne flate, faar man, beregnet paa fast sedimentbergart, en avsætning av 1 fot i løpet av 2200 aar. Da nu Sollas' tal for lagenes tykkelse, 335,000 fot, angir maksimalmægtigheten kan man ikke anvende den gjennemsnitlige avsætningshastighet over hele kontinentalhylden, men maa ogsaa her regne med den maksimale, sedimentationshastigheten nærmest land, hvor jo hovedmassen av sediment blir avsat. Holmes kommer til at vi her har en avsætning av 1 fot paa 880 aar. Anvender man denne avsætningshastighet paa tallet for lagrækkens tykkelse, faar man for denne lagrækkes dannelsestid 300 mill. aar.

En anden metode som ogsaa tar sit utgangspunkt i nutidens forhold er basert paa den tilstedeværende mængde natrium-salte i havet set i sammenhæng med den saltmængde som aarlig føres tilsjøs av elvene. Allerede i 1715 var astronomen H a l l e y inde paa at man kunde faa et tidsmaal ved hjælp av havets indhold av salte, idet der jo stadig tilføres salte i opløsning, mens det som fordamper er rent vand. Man faar paa denne maate en stadig opsamling av opløste salte.

Mellard Reade var den første som i nyere tid indsaa betydningen av den kemiske denudation i denne forbindelse, men metoden kom ikke til eksakt anvendelse før i 1899, da Joly paaviste at av alle de elementer som indgaar i havvandet i form av oploste salte er natrium det eneste som opmagasineres. De andre utfældes direkte eller indirekte, bl. a. gjennem dyrs og planters virksomhet. Kalken f. eks. vil før eller senere bundfældes i form av planktoniske, bundlevende eller fastsittende dyrs kalkskeletter eller som kemisk utfældt sediment. Joly gik ut fra at det oprindelige hav, d. v. s. den paa den størknede jordskorpe kondenserte vanddamp, fra først av var saltfrit og videre at tilførselen av salt fra land i tidligere tider har været, stort set, den samme som nu. Ved simpelthen at dividere den totale mængde natrium i havet med den aarlig tilførte mængde, fik han saa havenes alder i aar. Jolys første beregning gav 80—90 millioner aar, senere rettelser øket tallet til 100 mill.

Sollas tok fat paa problemet i 1909 og kom efter en nøiagtig gjennemgaaelse av de foreliggende data til at den sandsynlige alder efter denne metode var mellem 80 og 150 millioner aar. Senere har Becker utført beregninger og kommet til omkring 70 millioner aar, idet han antok at tilførselen har foregaat raskere i ældre geologisk tid, da der var blotlagt mer end i nutiden av eruptive bergarter, som jo er de som primært, ved sin forvitring, har avgit materiale til saltdannelsen. Med nutidens kjendskap til saltmængden i havet og den aarlige tilførsel (efter opgaver fra 1916) faar man den totale mængde natrium i havvandet: ca. 14,000 $\times$ 10^{12} = (14 tusen billioner) ton dividert med tilførselen: ca. 158 millioner ton = 89 millioner.

Holmes, Barrell og andre har senere behandlet problemet videre og vist at det paa denne maate beregnede tal er en ren minimumsværdi. Det er to væsentlige forhold som maa tages i betragtning. Først at endel natriumsalt i tidens løp er blit utfældt som saltleier. Denne faktor vil naar den medtages, forøke antallet av aar endel, men spiller dog en mindre rolle; sammenlignet med den totale saltmængde i havet er de kemisk utfældte masser temmelig ubetydelige. Langt vigtigere er det forhold at en større del

av saltmængden kan ha cirkulert flere ganger og at herved antallet av aar er blit altfor litet. Naar havsedimenter tørlægges vil det i porerne tilbakeblevne sjøvand avgi sit salt og paa denne maate vil, naar den gamle havbund er blit land, noget salt atter bli gjenstand for denudation og transporteres til havet en gang til. Den saltmængde som sedimentbergartene paa denne maate kan indeholde er regnet i procent forsvindende; naar det dreier sig om kubikmil av bergarter blir mængden dog betydelig. Ikke litet salt føres ogsaa med skum eller regn indover land og vil herfra føres ut igjen.

Et indtryk av de tidsrum det iethvertfald dreier sig om naar man taler om jordens alder, faar man ogsaa ved at gaa ut fra de tildels ganske sikre tidsmaal vi nu har for den nærmestliggende geologiske tid. Her maa da først nævnes den svenske geolog De Geers tælling av aarslag i de lermasser som blev avsat under isens sidste tilbakerykningsperiode i Skandinavien. Iskanten gik her ut i et grundt hav som dengang dækket meget store strøk av Sverige og paa havbunden foran, syd for, iskanten bundfældtes lerlagene. I sommertiden var der en rikelig sedimentation med forholdsvis grovt, noget sandet materiale, idet smeltevandselvene, som mundet ut ved bræfronten, da førte rikelig materiale med sig; om vinteren blev der ført litet eller intet ut fra bræen, men da bundfældtes litt efter litt det fine, i sjøen svævende slam som var ført ut om sommeren. Derfor faar man i disse saakaldte »varviga« lerer som er karakteristiske for store strøk av Sverige og Finland, en overordentlig tydelig lagdeling, med lag (paa fra en til adskillige centimeters tykkelse), der nederst bestaar av mer sandig og lysere materiale, øverst av overordentlig fint, mørkere farvet ler. For den nærmestliggende tid, efter isens avsmeltning, er anvendt tælling av lag, dannet i en under isens tilbakerykning opdæmmet indsjø (Ragundasjöen) i Nord-Sverige. Denne indsjø blev uttappet i 1796, hvorved en tælling av sedimentlagene blev muliggjort.

De Geers resultat er at der er forløpet omkring 12,000 aar siden iskanten laa i Skaane. Nu kjender vi ikke den ældre kvartærtids historie i Skandinavien, men vi maa her, som det er paavist bl. a i Nord-Tyskland, anta ialfald 3 istider, med størst utbredelse av isen under den midtre istid. Bakenfor de

12,000 aar ligger tilbakerykningen fra det sidste isdækkes maksimumsgrænse til det midtre Skaane, foran der den sidste istids fremstøtsperiode, saa den sidste interglacialtid, videre den »store istid«, den næstsidste interglacialtid, og endelig den første istid. Og alt dette hører den sidste geologiske periode, kvartærtiden, til.

For Alperne kjender man i langt større utstrækning kvartærtidens historie og ogsaa her er der forsøkt en beregning av den sidste tids længde i aar. Ved maalinger og beregninger av tilveksten av Muota-deltaet i Vierwaldstädtersjøen kom Heim til det resultat at der er gaat ca. 16,000 aar siden det saakaldte Bühl-fremstøt, en klimaforværringsperiode (med fremstøt av Alpernes isdække) som kommer efter den sidste alpine istids hovedfremstøt. Med hensyn til den ældre kvartærtids længde i forhold til tiden efter Bühl-fremstøtet, saa har den kjendte alpeforsker Penck sammenstillet sin opfatning i den grafiske fremstilling der er gjengit i fig. 1. Hele kvartærtidens længde er efter Penck sandsynligvis over 1 million aar.

Naar man saa vet at det organiske liv i de store træk praktisk talt ikke har forandret karakter i kvartærperioden og saa sammenligner med forholdene bakover i tiden, saa er det git at vi her ikke slipper ut med nogen faa millioner aar. Amerikaneren W. D. Matthew har tat spørsmaalet op med utgangspunkt i hvirveldyrenes utvikling og særlig betragtet hesteformenes velkjendte utviklingshistorie i tertiærtiden, perioden forut for kvartærtiden. Ser man paa hesteformenes størrelse, saa har man den kjendte stadige tiltagen gjennem tidene. Saaledes har man i forskjellige avsnit av tertiærperioden følgende høider for forskjellige av hesterækkens former (de ældste øverst):

Eohippus, fra Wind River eocen	11	tommer
Proterohippus — do.	14	—
Orohippus — Bridger eocen	16	—
Mesohippus — oligocen	18	—
Miohippus — overgang oligocen-miocen	24	—
Protohippus — miocen	36	—
Pliohippus — ældre pliocen	48	—
Equus — yngre pliocen-kvartær	64	—

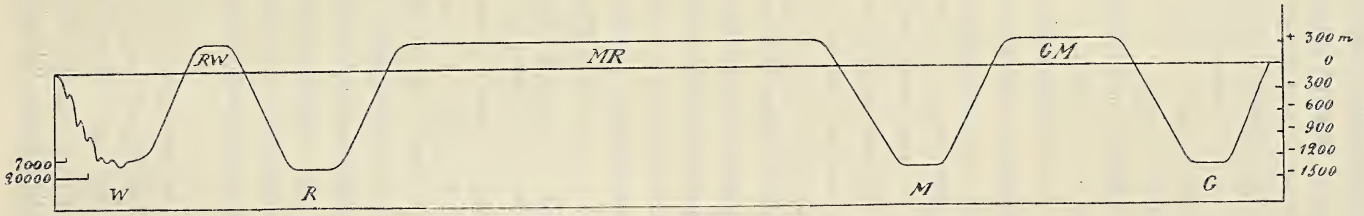


Fig. 1. Grafisk fremstilling av snegrænsens høide under kvartærtiden i forhold til høiden i nutiden (0) i Alpe-omraadet med de forskjellige istiders og interglacialtiders antagne længde, angit i forhold til de allersidste, i sandsynlig antal aar beregnede tidsrum. W, R, M, G = Würm, Riss, Mindel og Günz istiderne; RW, MR og GM er de mellemliggende interglacialtider. (Efter Penck).

Man vil med denne kolossale utvikling for øie ikke finde det merkelig at Matthew har anslaat tertiærtidens længde til det hundredobbelte av kvartærtidens. Tar man, som Matthew, et slikt minimumstal som 100,000 aar for kvartærperioden, faar man for tertiærtiden allikevel ikke mindre end 10 millioner. Selvfølgelig er dette et skjønsmæssig anslag og ikke mer, men alle som sætter sig ind i de foreliggende fakta maa dog være enig i at her kræves tidsrum av kolossal størrelse.

Der foreligger ogsaa beregninger, særlig over de senere tiders længder, paa andre grundlag end de allerede nævnte, saaledes f. eks. med elveerosionens hastighet som utgangspunkt, men vi kan ikke her gaa ind paa dem. Vi skal gaa over til at behandle en beregningsmaate av en helt anden art. en metode som ikke er underkastet skjøn, men som er basert paa eksakte maalinger. Den er vokset frem av det vidunderlig resultatrike arbeide med at fastslaa de radioaktive stoffers og de radioaktive processers natur som ustanselig er paagaat siden Röntgens opdagelse av x-straalerne i 1895. Grundlaget er visse radioaktive grundstoffers spaltning i andre, med — som bekjendt størrelse — den hastighet hvormed spaltningen eller omdannelsen foregaar. For os er særlig uranets spaltning vigtig. Uranium er utgangsleddet for en lang serie omdannelsesprodukter, en række hvori det ene led omdannes til det andet med vekslende hastighet, men hvor man tilslut faar et stabilt endepunkt. Mellemstadierne repræsenteres ved radioaktive grundstoffer som ionium, radium og polonium o. a. slutproduktet blir gjerne angit ved betegnelsen Ra G. Dette slutprodukt av uranets omdannelse er et stof som praktisk talt er identisk med bly og som ikke kemisk kan skilles fra dette grundstof, men det har en noget lavere atomvegt (bly har 207.18, Ra G 206.0). Foruten den nævnte omdannelsesproces foregaar der en anden: der avspaltes helium, en gas der som bekjendt i lange tider kun kjendtes fra solen, hvor den var paavist gjennem spektroskopiske maalinger. Hele spaltningsprocessen kan opsummeres slik at der av 1 atom uranium (Ur) dannes 8 atomer helium (He) og 1 atom Ra G der altsaa praktisk talt er identisk med bly (Pb). Nu findes uran i en række mineraler, der er primært utkrystalisert i eruptivbergarter; i særlig stor mængde i uranbekerts (et mørkt, tungt, bekfarvet

mineral, der væsentlig bestaar av uranoksyder). Hvis man nu kjender den tid det tar for et atom uran at omdannes til 8 atomer helium og 1 atom bly eller med andre ord hvor meget der omdannes pr. dag, saa kan man ved maalinger av forholdet He: Ur, og Pb: Ur finde ut hvor længe det er gaat siden omdannelsesprocessen begyndte, siden helium og bly (eller Ra G) begyndte at opmagasineres i vedkommende mineral, med andre ord siden mineralet dannedes, utkrystalliserte i en smeltemasse. Man faar tiden som er gaat siden vedkommende eruptivbergarts størkning. Uranbekertsen og andre mineraler der ialmindelighet fører radioaktive stoffer i større mængder, som zirkon og titanit, findes i særlig betydelige mængder og i større krystaller paa de saakaldte pegmatitganger, der næsten altid forekommer omkring og hænger sammen med større masser av granit og nærstaaende bergarter. Vi har altsaa her et middel til at bestemme disse eruptivbergarters alder. Det har lovmæssig vist sig at jo ældre bergarter det dreier sig om, des mer er der dannet av He og Pb og herigjennem har man faat en god kontrol.

Maalingen av helium byr paa betragtelige vanskeligheter og har desuten en fundamental mangel, idet det fremgaar at man ikke finder den mængde som teoretisk skulde være tilstede og som maa være dannet; forklaringen er den at en større del av det dannede helium undviker naar mineralet kommer ut av bergarten, og under pulveriseringen. Man faar derfor ved helium-maalingen, en aldersbestemmelsesmetode som blev foreslaat av Rutherford i 1905, kun minimumsværdier for alderen, tal som omtrent er bare halvt saa store som dem man faar ved at bestemme forholdet Pb: Ur.

Det er teoretisk utregnet hvor meget helium der dannes av et gram uran pr. aar og praktisk talt samme resultat er man kommet til paa eksperimentel vei. Mængden av den i et aar dannede helium er i gram 1.88×10^{-11}. Nu vet man at for 8 atomer He dannes der 1 atom Pb og herav kan man beregne hvor meget bly der dannes i et aar. Alderen i millioner aar faar man efter blymetoden ved at multiplicere forholdet bly : uran med 7500 (efter Boltwood). Hertil kommer dog forskjellige korrektioner.

Anvendelsen av forholdet bly: uran i mineraler for at faa

holdepunkt for den geologiske alder blev først foreslaat av Boltwood, som i 1907 stillet sammen en række da foreliggende analyser. Der foreligger nu et betragtelig antal bestemmelser av det nævnte forhold. Her skal anføres endel:

En række vel overensstemmende analyser (utført av Hillebrand) av Pb og Ur i uranbekerts fra granit av karbonsk alder i Connecticut, U. S. A., gav forholdet 0.042, alderen beregnet til ca. 300 millioner aar. Bestemmelser (utført av Holmes) paa radioaktive mineraler, særlig zirkon, fra syenitpegmatitganger ved Langesundsfjorden gav som gjennemsnitsværdi 355 millioner aar. Bergarten er av underdevonsk alder. En række vel overensstemmende bestemmelser (av Hillebrand, Blomstrand, Hoffmann) av forholdet bly : uran i uranbekertsvarieteter, bl. a. i mineralet brøggerit, fra grundfjeldsgranit i Smaalenene, gir en alder paa 940 millioner aar. Ellen Gleditsch har nylig utført en række analyser paa brøggerit fra Smaalenene og kommer i sin beregning (hvor der ogsaa tages hensyn til indholdet av det radioaktive element thorium som indgaar i betydelig mængde i brøggerit) til en alder av 951 millioner aar.

Analyser (av Hillebrand og andre) av forholdet i uranholdige mineraler fra grundfjeldet ved Arendal gir som resultat 1120 millioner aar.

Lignende tal som det sidste har man faat ved bestemmelser i uranbekerts fra det kanadiske, svenske- og syd-afrikanske grundfjeld, mens man for en tydelig ældre afrikansk granit (fra Mosambik) har faat forholdet Pb/Ur = 0,21, svarende til den respektable alder av 1400 millioner aar.

Foreløbig er det ikke saa svært mange graniters alder som paa denne maate er maalt, men arbeidet vil sikkerlig skride raskt frem. Paa denne maate faar man en række holdepunkter, et skelet, paa hvilket man ved hjælp av de kjendte geologiske forhold, lagrækkernes relative tykkelse o. s. v., kan opbygge en geologisk tidsinddeling med absolute tidslængder.

J. Barrell har i 1907 forsøkt ved hjælp av de nyeste data, at opstille en geologisk tidstabel. Efter denne skal nedenfor anføres, angit i millioner aar, længden av de tidsrum som sandsynligvis er forløpet siden begyndelsen av de nedenfor

opførte geologiske perioder (perioderne yngre end grundfjeldet). Siden begyndelsen av:

	Minimumsværdi	Maksimumsværdi
Kvartær	1	1.5
Tertiær	55	65
Kridt	120	150
Jura	155	195
Trias	190	240
Perm	215	280
Karbon	300	370
Devon	350	420
Silur	390	460
Ordovicium	480	590
Kambrium	550	700

Vi har tidligere hørt at der fra fysisk hold blev sat en temmelig trang grænse for jordens alder. Geologene som ikke hadde de eksakte beregninger, men kun de skjønsmæssige overslag at holde sig til, prøvet tildels at bøie sig ind under dette syn, men der var dog som nævnt enkelte, som trods Kelvins autoritet ikke kunde gaa med paa hans aldersbestemmelse, som erklærte at der et eller andet sted maatte være gale forutsætninger. Og de fik ret. Nu er der paa fysikalsk-kemisk vei fremkommet bestemmelser av en helt anden karakter. Og hvordan skal saa geologene stille sig til disse? De tal som er opstillet paa rent geologisk basis er som regel adskillig, tildels overmaade meget mindre end de der er fundet ved analyser av uran-mineralene. Dog synes denne nye metodes rigtighet at bli mer og mer bevist. Bestemmelser som er blit trukket frem som bevis paa motstridende resultater, er fundet heller ikke at svare til de fordringer man maa stille. Hvor omhyggelig uttat materiale er blit omhyggelig analysert har man altid fundet overensstemmelse. Imidlertid har man oplevet overraskende opdagelser før og derfor kan det ha sin interesse at prøve at se paa de før anvendte geologiske metoder i denne nye belysning, at se om man i virkeligheten ikke ogsaa paa geologisk vei føres til antagelsen av tidslængder av den orden som er git ved bestemmelsen av forholdet Pb/Ur i uranmineralene.

Og der er da et fundamentalt forhold som de som opstillet sine beregninger for endel aar tilbake ikke var opmerksom paa, men som man nu, takket være et alsidig forskningsarbeide, ikke mindst i Amerika, er mer klar over, et forhold som i denne forbindelse særlig er fremhævet av den nylig avdøde amerikanske geolog og geofysiker, B a r r e l l, nemlig at den denudations- og følgelig sedimentationshastighet som man har regnet med, nemlig nutidens, ikke uten meget betydelige korrektioner kan lægges til grund for beregninger over sedimentationsforholdene i den geologiske fortid. Og man skal ikke ha arbeidet længe med historisk geologi for man maa erkjende denne forskjel: at nutidens jordoverflate er av en helt anden, langt ujevnere karakter end den man for det meste stifter bekjendtskap med i de svundne tider. Ser vi bakover i tiden, saa finder vi rigtignok vekslinger i reliefforholdene, vi finder forskjellige tidsrum karakterisert av fjeldkjedebevægelser, men saa imellem disse ligger der uendelige tidsrum præget av ro og karakterisert ved et i utrolig grad utjevnet relief. Vi er for tiden oppe i en periode med et ganske overordentlig ujevnt relief, som følgelig betinger en meget sterk erosion. I virkeligheten er vi endnu oppe i en fjeldkjedetid, i den kenozoiske fjeldkjedetid, som har sin rot tilbake i den yngste del av kridttiden. Og det synes som om vi ikke har hat en tid med saa vidtomfattende landhævninger siden helt tilbake i prækambrisk tid. Den ung-paleozoiske (karbonsk-permiske) jordskorpebevægelse var av en langt mere lokal natur end den kenozoiske; derfor finder vi saavel fra karbon som fra perm uhyre vidtstrakte marine sediment-masser der er avsat dels paa en uhyre flat havbund, dels over uendelige vidder av lavt land, kolossalsletter som vi i nutiden ikke har paralleler til. Der maa i lange tidsrum av den geologiske fortid (det bedste eksempel er vel juratiden) ha været en ren minimal denudation og tilsvarende sedimentation og selv i fjeldkjedetidene i yngste paleozoikum og yngste silur o. s. v. maa høilandene ha været av en ganske anden lokal karakter end nu. Hertil kommer saa det forhold som likeledes først er blit klarlagt i nyere tid, at de geologiske lagrækker er fulde av huller, som geologene siger; en lagrække som synes at være avsat jevnt og ubrutt viser sig ved

nøiere studium ikke at være det; til sine tider har her ingen sedimentation været, der har været en torlægning, idet havdybden har været saa liten at kun en ubetydelig nivaaforandring skulde til for at lægge umaadelige arealer av denne havbund over havflaten, og derfor vil vi for lange tidsrum ingen avsætninger, ingen sedimentation faa. Jo nøiere lagrækkerne studeres, jo flere slike tomrum finder man. De gamle beregninger tok ikke videre hensyn til disse utallige huller. Disse to faktorer, de geologiske tiders jevne relief i forhold til nutidens og den ufuldstændige sedimentrække vil i ganske overordentlig grad forøke de talværdier som man er kommet til ved at gaa ut fra sedimentseriernes tykkelse, set i forhold til nutidens denudation og sedimentation, og paa samme maate vil en mindre denudation ogsaa gi et langt større tal for beregningen av natriumsaltenes opsamlingstid, idet tilførselen av salt har været avhængig av denudationshastigheten. Ogsaa naar vi gaar den geologiske vei ser det ut som der er al grund til at anta at de store, menneskelig set ufattelige tidsrum som man ved hjælp av den nye, paa eksakt forskning grundede tidsbestemmelsesmetode har fundet, er de rigtige.

Den naturlige hovedinddeling av den geologiske tid maa baseres paa den periodiske optræden av jordskorpebevægelserne. Vi har her som netop nævnt bevægelser av særlig omfattende karakter, slik som de kenozoiske og dem som fandt sted like før den kambriske tids indtræden, og vi har tider med mer lokale bevægelser, i yngste paleozoikum og ved slutten av silurtiden. Anvender vi den nu omtalte tidsregning, saa finder vi at der mellem disse siden førkambrisk tid optrædende urolige tidsrum ligger tidslængder paa mellem 100 og 200 millioner aar. Disse vigtigste jordskorpebevægelsesperioder er da ogsaa netop de særlig vigtige tidsrum i den organiske verdens utviklingshistorie. I den urolige tid like før kambrium sker utviklingen fra ganske primitive skalløse dyr til de noget høierestaaende invertebrater, de som har opbevaringsdygtige skaller; fra yngste silurtid er fiskene almindelige, i yngre karbon og perm begynder den kolossale utvikling av krypdyrene som siden er de herskende vertebrater indtil slutten av kridttiden og saa, med den store jord-

skorpebevægelsestid som begynder ved overgangen kridt-tertiær, sker den eventyrlig rike opblomstring av pattedyrene, med mennesket trædende frem tilslut, i en tid som ligger vor egen geologisk talt helt nær. *Homo sapiens* selv naar ikke tilbake til sidste alpine nedisningsperiode (se figuren s. 140). For avstanden i tid mellem disse dyreutviklingens hovedmerkepæler faar vi da tilsvarende værdier.

De jordskorpebevægelser vi nu har omtalt, er dem vi kjender litt nøiere til. Længer bakover, i den før-kambriske tid, i grundfjeldets tidsalder, fornemmer vi andre, og kanske vil vi en dag, ved hjælp av den nye aldersbestemmelsesmetode, kunne skaffe os et godt overblik ogsaa over disse gamle bevægelser og deres optræden. Foreløbig har der møtt store vanskeligheter fordi vi her mangler geologens vanlige tidsangivere, fossilene. Vi vet at der ogsaa i denne grundfjeldets tid, en tid som ligger bakenfor de 5—6—700 millioner aar som de forsteningsførende lagrækker svarer til, at der ogsaa her er en række slike periodisk tilbakevendende, rytmiske jordskorpetrækninger. Vi ser den ene bakenfor den anden til vi kommer saa langt tilbake i tiden at billedet blir helt uklart og utvisket. Det blir her sikkerlig ikke bare tale om millioner, men om milliarder av aar. Og saa skal vi huske paa at alle disse tider vi nu har hørt om, dem som geologen arbeider med, de repræsenterer bare det aller sidste lille stykke av vor klodes historie. Om den tid da jorden blev til som planet og fik, i hovedtrækkene, sin nuværende størrelse og sin størkningsskorpe, om den tid vet vi foreløbig saa litet, uten netop det at det her dreier sig om tidsmaal mot hvilke de geologiske tidsaldres længde sikkerlig blir smaa.

Vi læser paa skolen et fag som heter verdenshistorie. Den begynder gjerne med de gamle ægyptere og babyloniere. Der ligger ikke utslag av beskedenhet i den titel menneskene har valgt for sin slegts saga i nogen faa tusen aar. Men betegnelsen er vel ogsaa blit til paa en tid, da menneskets stilling blev anskuet paa en helt anden maate end vi maa gjøre det idag. Ut fra vort nuværende kjendskap til de tider som ligger bakenfor vor egen maa vi vel ha lov til at si at menneskehetens andel i den egentlige »verdenshistorie« foreløbig ikke er saa særlig betydelig.

Om lavenes utbredelse i Norge.

Av B. Lynge.

Den botaniske utforskning av et land vil i almindelighet foregaa i en viss orden.

Først gjøres der reiser, mer eller mindre planmæssig, for at bringe paa det rene hvilke planter der forekommer i landet. De mest betydningsfulde av de orienterende reiser blir ofte foretat av utlændinger. I vort land har svenske lichenologer i saa henseende utført et grundlæggende arbeide. Vi behøver bare at minde om Wahlenbergs reiser i Nord-Norge og Th. Fries's utstrakte reiser paa Dovre og i Finmarken.

Dernæst gjælder det at undersøke, hvor i landet planterne findes, deres topografiske utbredelse.

Disse to arbeider gaar haand i haand og naar et vist trin er naadd, resulterer de i utgivelsen av floraer, d. e. en deskriptiv fortegnelse over planterne i et visst omraade med mer eller mindre utførlige angivelser av deres utbredelse.

Det topografiske arbeide kan ifølge sin natur aldrig betegnes som færdig, selv ikke i de bedst undersøkte lande. Dels er planternes mangfoldighet overvældende. Dels blir forskernes evne til at adskille altid skarpere. — Et rikere materiale gir sikrere holdepunkter for bedømmelsen, og nye synspunkter av helt principiel natur trænger sig uavbrutt ind og forlanger at faa øve sin indflydelse paa specialforskernes opfatning.

Det topografiske arbeide skaffer materiale til den tredje hovedopgave, nemlig at undersøke, hvorfor vedkommende planter findes netop der, hvor de er, og ikke andetsteds. Denne opgave er i videnskabelig henseende den interessanteste, den byr de rikeste muligheter for resultater av generel art.

Dette overordentlig betydningsfulde omfattende arbeide kan atter opløses i flere. Det, som knytter sig nærmest til det topografiske studium er undersøkelserne over planternes vandringsveier.

Der kan sluttes endel, naar man kjender planternes nøiagtige utbredelse i nutiden. Men de sikre og værdifulde resultater naaes bedst, naar man kan følge deres utbredelse i tidligere tider, fossilt og subfossilt, i myrer og tuffer. Desværre er denne metode omtrent lukket for os lichenologer, lavene er høist forgjængelige dannelser, som ikke passer til at opbevares fossilt.

En væsentlig utdypelse av vor forstaaelse av planternes utbredelse byr det planteøkologiske studium. Det arbeide at undersøke planternes livskrav, deres gjensidige avhængighet av hverandre, deres optræden i bestemte samfund eftersom livsfaktorene ændres. Det økologiske arbeide har endnu meget igjen at arbeide med. Selv for fanerogamene er man knapt kommet til en anerkjendt begrepsdannelse og nomenklatur og for lavenes vedkommende er arbeidet bare i sin spædeste begyndelse.

Hvor langt er saa den lichenologiske undersøkelse av vort fædreland kommet?

Inden vi tar fat paa de generelle resultater vil vi mindes de forskere, hvis arbeide vi bygger paa.

De ældste bidrag findes i de forskjellige bygdebøker, men de indeholder litet av betydning for os, deres behandling av lavene indskrænker sig mest til notiser om lavenes økonomiske betydning. Derimot har biskop J. E. Gunnerus gjort en betydningsfuld indsats. Han samlet selv en hel del lav paa sine utstrakte visitasreiser; han gjorde hele 4 reiser i Nordland og Finmarken, som den gang ogsaa omfattet det nuværende Troms fylke (1759, 1762, 1767 og 1770). Han fik ogsaa mange naturalier tilsendt fra sine prester. Gunnerus' herbarium findes i Videnskapsselskapet i Trondhjem.

Denne omfattende aand begyndte sit botaniske arbeide for alvor i 1764; det angis, at hans reise i 1767 var den rikeste paa botanisk utbytte.

Resultatene av hans botaniske studier er nedlagt i hans berømte Flora Norvegica, hvorav første del utkom i 1766, anden del efter hans død i 1776 (paa titelbladet staar

urigtig 1772). I dette verk nævnes 74 lichener, hvorav dog et par islandske, som ikke forekommer i Norge.

Gunnerus's stedsangivelser er av vekslende nøiagtighet, for endel arters vedkommende er de temmelig koncise, men ofte er det bare „passim in sylvis", eller „in rupibus", „haud infrequens" eller lignende.

En av de aller værdifuldeste undersøkelser skylder vi den svenske botaniker Göran Wahlenberg. Han foretok 4 reiser i det nordlige Skandinavien i aarene 1802—1810, av disse førte de 3 ham ind i vort land, hvor han reiste i Finmark, Troms og det nordlige av Nordland fylker. Resultaterne av disse grundlæggende undersøkelser er nedlagt i hans Flora Lapponica (1812), en del er ogsaa publicert av Acharius i Methodus Lichenum (1803). Hans herbarium findes i Upsala.

Den næste paa arenaen er vor egen landsmand S. C. Sommerfelt, som i 1826 offentliggjorde et Supplementum til Wahlenbergs Flora Lapponica. Det er imidlertid langt mer end et Supplementum, det er blit et klassisk arbeide, som særlig behandler floraen i Saltdalen, hvor Sommerfelt var prest.

Sommerfelt har ogsaa bereist store deler av det østenfjeldske Norge og desuten Vest-Norge mellem Hardanger og Sogn. Hans herbarium (nu i Kristiania) er et av grundlagene for vort kjendskap til disse landsdelers lavflora. Sommerfelts virksomhet faldt mellem 1808 og hans død i 1838.

Av mindst like saa stor betydning blev de vældige samlinger, som professor M. N. Blytt bragte sammen. Med en energi, som bare kan vurderes tilfulde, naar man kjender den tids kommunikationer, bereiste han praktisk talt hele vort vidstrakte land. Han arbeidet væsentlig i det sydlige Norge, men i 1841 foretok han sammen med botanisk gartner N. G. Moe en betydingsfuld reise helt op til Alten.

Blytt har selv publicert forholdsvis litet om sine mange lichenologiske fund; hans arbeide blev rydningsmandens. Men han gav talrike bidrag til Elias Fries's store lichenologiske arbeider. Fries's høie vurdering av Blytts

arbeide fremgaar med tilstrækkelig klarhet av hans nekrolog over Blytt. Saavel Blytts som Moes herbarier findes i Kristiania.

I nær tilknytning til M. N. Blytt arbeidet N. G. Moe, som døde i 1892 som overgartner i Tøienhaven. Han botaniserte utrættelig omkring Kristiania, og fra 1832 av ledsaget han Blytt paa de fleste av Blytts reiser. Det ser ut til, at det var Moe, som var den skarpeste lavkjender av de to, i hvert fald tok Blytts indsamling av lav øket fart fra 1832 av. Men Moe var uten literær utdannelse og kunde ikke gjøre sig synderlig gjældende overfor sin myndige overordnede professoren. Man finder Blytts kjendte navnetræk paa næsten alt hvad de samlet sammen. Moes planter er omhyggelig datert og voksestedet er angit; Blytts laver er næsten aldrig datert og som voksested staar oftest bare distriktet.

I 1850-aarene tok saa den yngre Fries fat, Th. M. Fries, den mand, som har ydet mest av alle for kjendskapet til vor lavflora. Han har gjort store reiser; i det sydlige Norge har han besøkt Gausta, Kristiania med omegn og Dovre. I 1859 og 1864 foretok han sine reiser i Troms og Finmark som i betydning staar fuldt paa høide med Wahlenbergs et halvt aarhundrede tidligere.

Th. Fries's arbeidskraft strakte ogsaa til for bestemmelsen av mange andres samlinger. Vigtig for os er det, at han har bestemt saa meget for Moe.

Th. Fries har samlet resultatene av det, man til hans tid visste, i sit monumentale hovedverk Lichenographia Scandinavica 1871 og 1874. Hans herbarium findes i Upsala.

I 1860-aarene begynder J. M. Normans lichenologiske virksomhet. Han har foretat endel reiser i det sydlige Norge, men hans hovedarbeide falder i Nord-Norge. Her har han i en lang aarrække undersøkt landet nord for polarcirkelen. Efterhaanden tok hans interesser for fanerogamene overhaand. Der foreligger endel mindre men betydningsfulde lichenologiske skrifter fra hans haand. Hans hovedverk er hans vældige herbarium, en guldgrube for alle som vil studere Nord-Norges flora. Dette blev efter hans død indkjøpt

av staten og delt mellem de botaniske museer i Kristiania, Bergen, Trondhjem og Tromsø, det meste findes paa de to førstnævnte steder.

Aarene efter Norman, fra 1880 av, blev fattige. Fr. Kiær bragte sammen store samlinger (nu i Kristiania), men han var mer bryolog end lichenolog.

De vigtigste indsamlinger i det trondhjemske skyldes dr. Kindt. Han var læge og hadde liten fritid, men var en skarpsynt iagttager, hans herbarium (nu for størstedelen i Bergen) er derfor litet, men værdifuldt, det indeholder en hel del sjeldne planter. Th. Fries synes at ha ydet ham værdifuld hjælp ved bestemmelserne.

Næsten alle disse arbeider samlet sig om det østlige og især om det nordlige Norge. Det bragte derfor rike resultater, da en merkelig og høit begavet mand, J. J. Havaas optok arbeidet med vor atlantiske lavflora. Han tilhører en vel utrustet bondeslegt i Granvin i Hardanger. Trods mange vanskeligheter har han gjennemført en værdifuld undersøkelse over lavfloraen mellem Romsdalen og Sogndal, det er han, som har klargjort vort atlantiske floraelement for os. Havaas har arbeidet med støtte av Bergens museum, som har mottat det meste av hans indsamlinger.

La os saa prove at samle de resultater, som disse forskeres arbeide i mer end 100 aar har bragt os.

Vi kan desværre ikke si, at hele vort land er undersøkt. Der er særlig to slemme huller, nemlig det svære landet mellem Saltdalen og Dovre, her har vi bare endel iagttagelser fra selve Trondhjem og fra Nordlandskysten. Det andet hul er Telemarken, Sætersdalen og store deler av vor sydkyst.

Men vi vet allikevel saa meget, at vi tør vaage at isolere ut de enkelte hovedelementer, hvorav vor lavflora bestaar. Vi maa da støtte os til de lavgrupper, hvis utbredelse er bedst kjendt, nemlig de store blad- og busklaver. Smaalavenes utbredelse er endnu altfor ufuldstændig kjendt.

I. Ubikvistene.

Vi kan først skille ut endel arter, som findes over det hele land, de saakaldte ubikvister.

Ingen plante er mer karakteristisk for dette floraelement end Parmelia physodes, en av de almindeligste planter i hele vort land. Den er ogsaa usedvanlig vel rustet til at bli en vidspredt plante, idet den kan vokse paa nærsagt alslags substrat, likefra haarde klipper til gamle morkne sætertak, paa mosklædte sten og paa bark og kvister av alle vore trær.

En anden art, som næsten kan sammenlignes med Parmelia physodes er Parmelia omphalodes. Den findes i uhyre mængde i strandbeltet langs hele vor kyst, men den er ogsaa almindelig i indlandet og den stiger op til meget høie fjeldtopper, f. eks. til selve toppen av Haarteignuten.

Vi kunde nævne endel slike arter til, f. eks. Lobaria scrobiculata (fig. 1.) Den er ikke saa almindelig, men den er fundet praktisk talt over hele Norge, til op over skoggrænsen, paa Vestlandet (i Granvin) til ca. 900 m.

Til ubikvistene kan man ogsaa regne endel laver, som stiller specielle krav til voksestedet, men som findes overalt i landet, hvor disse krav tilfredsstilles. Jeg tænker her særlig paa endel strandlaver som findes langs hele kysten fra den svenske til den finske grænse og like almindelig overalt (f. eks. Ramalina angustissima.)

Saavidt vi kan se findes der mange smaalaver, som er utbredt over hele Norge, f. eks. Rhizocarpon geographicum.

Hos alle de nævnte store laver er frugtene, de saakaldte apothecier, saa sjeldne, at vi kan sætte sporerne ut av betragtning som spredningsmidler. Derimot er flere av dem rikt utstyret med soredier, d. e. stovfine partikler, som indeslutter begge lavens komponenter, baade alge og sop.

Andre laver, som indenfor sit omraade er yderst almindelige, har ikke soredier, men rikelig apothecier, f. eks. Parmelia centrifuga. Atter andre har sjelden eller aldrig nogen av disse organer, men formerer sig ved løsrevne thallusstykker, f. eks. mange skjæglaver.

Vi kan altsaa ikke gi noget av disse spredningsmidler fortrinnet som det mest effektive.

Det er ganske paafaldende hvor ringe det relative antal av virkelige lichen-ubikvister er

Fig. 1. Lobaria scrobiculata.

i vort land. Blader man gjennem en fanerogamflora vil man finde et forholdsvis meget større antal.

Hele vor flora er indvandret efter istiden. Hvor længe det er siden istiden er meget omstridt, de nøiagtige tal, som har været angit (de Geer), er paa ingen maate særlig store.

En teoretisk betragtning av lavenes spredningsmidler skulde tyde paa, at de er meget effektive. Selv ørsmaa

fragmenter av thallus maa antas at være tilstrækkelig til at grunde en ny plante, hvis det stammer fra en voksende skudspids. Naar man tænker paa, at vinden kan føre blader av vore løvtrær den lange vei op paa toppen av Hardangerjøkelen (Nordhagen) og paa den uhyre spredning av pollenkorn ved vindens hjælp, er det neppe sandsynlig, at der i vort land skulde findes høvelige voksesteder for lav som ikke kunde naaes av særdeles mange arter. Der er vel ingen fjeldkjede ialfald, som i saa henseende skulde danne nogen avgjørende hindring.

Imidlertid er det ikke nok, at en plantedel blir spredt den skal ogsaa vokse frem, og her synes vanskeligheterne at melde sig.

Vi kjender litet eller intet til betingelserne for at vedkommende plantedel (spore, soredie, thallusfragment) skal fæste sig og begynde at spire.

Derimot vet vi, at deres vekst gjennemgaaende er langsommere end hos andre planter av tilsvarende størrelse.

En hurtig vekst har f. eks. Xanthoria parietina, den gule messinglaven, og X. polycarpa som paa ganske faa aar kan naa frem til dannelsen av modne apothecier. Likesaa Stereocaulon paschale, som under gunstige forhold vil kunne vokse ut paa 5—6 aar. Relativt hurtig vokser ogsaa endel Cetraria, Gyrophora og Parmelia-arter, f. eks. P. physodes. Meget langsomt vokser derimot netop de laver, som klær den største flate av alle laver i vort land, nemlig Cladonia alpestris og Cl. silvatica (i videre begrænsning). Den tid, som disse trænger for at naa frem til fuld utvikling, er ukjendt; som en ren antydning tør jeg kanske nævne en tid ikke under 30 aar og det under gunstige forhold.

Blir laven av en eller anden grund fordrevet fra sin vokseplads, tar det i mange tilfælde lang tid for den atter kommer tilbake igjen. Det ser man aller bedst efter skogbrande. Ved Søndre Fæmunden har jeg set en skogbrandstrækning fra 50-aarene, hvor brandens utstrækning endnu formelig kunde følges paa lavdækket i bunden, fordi Cladonia alpestris (den vigtigste renmosen) var saa sparsom og saa lite utviklet der.

Selv smaa brandflater i god lavmark trænger overordentlig lang tid, før de atter dækkes av lav. Jeg har set lappiske ildsteder, som var saa gamle, at selv stenene var sunket ned i undergrunden og som alene var kjendelige fordi det oprindelige lavdække var væk eller erstattet av moser eller av andre laver (Peltigera spuria, P. aphtosa), som kanske ikke fandtes paa lange avstander andet end netop paa ildstedene.

Efter brand tilføres jorden næringstoffer og det kan tænkes, at vekstbetingelserne derved blir sterkt forrykket til ugunst for lavene.

Men selv paa steder hvor vekstbetingelserne blir uforandret, tar det lang tid før en lavmark gror til igjen efterat lavdækket har været ødelagt. Det er en gammel erfaring i rendistriktene, at et intenst traakk kan ødelægge en god mosemark (av Cladonier) for meget lange tider, en erfaring, som eksakte forsøk helt har bekræftet.

Vi har i det hele god grund til at anta, at mange laver trænger en overordentlig lang tid for at fylde ut en mulig vokseplads. Og vi kan ikke avvise den tanke, at dette kan ha spillet en rolle for deres utbredelse i vort land fra istiden og til nu. Med andre ord: At de historiske aarsaker kan ha spillet en like saa stor rolle som de klimatiske og de topografiske.

Men stor vegt maa antagelig ogsaa tillægges de klimatiske forhold. Vi skal saaledes i det følgende nævne endel laver, hvis utbredelse synes at følge visse vinterisotermer.

Vi vil nu undersøke utbredelsen av de (store) laver, som ikke er ubikvister i vort land og det er som nævnt de aller fleste.

Enkelte av dem er bare kjendte fra saa faa og spredte steder, at det falder vanskelig at sige noget generelt om deres utbredelse. Det gjælder mest slike elementærarter, som i forholdsvis ny tid er opstillet eller som tidligere lichenologer i vort land ikke har kjendt.

Det skal ikke være unævnt, at flere av dem, er paatruffet i de gamles herbarier, f. eks. Cladonia macrophyllodes i Sommerfelts herbarium; dels ubestemt, dels

under andre, oftest mer omfattende navn. Man taler undertiden litt haanlig om »samlerne«, men enhver systematiker vil vite, at et vel samlet og præparert materiale er det eneste som til alle tider vil vise, hvad vedkommende botaniker har ment med et bestemt navn. En notis i dagboken kan være et urigtig navn og selv om det efter den tids standpunkt er ganske rigtig, har det bare sin tidsbestemte værdi. At nogen for 100 aar siden fandt Parmelia olivacea eller Taraxacum officinale paa Dovre er uten interesse for os. Vi vil vite hvilken av de mange elementærarter det var og det kan vi bare se av de opbevarede planter. Det er de mindste systematiske enheter, som maa lægges til grund for plantegeografiske arbeider, topografiske saavel som økologiske.

De forskjellige geografiske grupper er ikke altid lette at avgrænse; de griper over i hverandre og enhver gruppering vil til en viss grad bli skematisk og mer og mer vilkaarlig, jo mer vi prøver at findele. For der findes neppe to arter, hvis utbredelse noiagtig dækker hinanden.

Man skal imidlertid ikke ha arbeidet længe med disse ting før man blir klar over, at der findes to hovedgrupper i lavfloraen vor: en forholdsvis beskeden, som peker hen paa tilsvarende elementer i sydlige og vestlige lande og en meget større, som peker mot ost og nord.

Den første gruppes planter er væsentlig almindeligere paa vor vest- og sydkyst end andetsteds i landet, de andre er nordlige eller østlige, alpine eller subalpine arter, som i Syd-Norge er væsentlig almindeligere i indlandet end ut efter kysten.

Det er neppe mulig at finde noget navn, som helt ut dækker, man kan kanske betegne dem som kystens og indlandets lavflora. Ordet »kyst« maa da ikke forveksles med det trangere ord »strand«.

Kystfloraen i denne vide betydning er karakterisert ved et betydelig antal arter, hvorav de fleste hos os forekommer i et lite, ofte meget lite individtal. Vi maa da være klar over, at denne gruppe ikke omfatter de samfundsdannende laver i strandregionen, f. eks. Parmelierne av saxatilis-gruppen, Rama-

lina angustissima, Lecanora atra, L. halogenia, eller Verrucaria maura. Flere av disse er typiske ubikvister og endel er like saa almindelige i indlandet som ved stranden.

Indlandsfloraen er paa ingen maate artsfattig, der er sikkert ingen steder i vort land, hvor vi paa en liten flate finder saa mange arter som paa Knutshø. Mange av disse er »sjeldne«, men bortset fra dem er indlandsfloraen stort set karakterisert ved en vid utbredelse av en række almindelige arter.

Med hensyn til mængde er kystfloraens arter som en draape i havet mot de uhyre mængder av subalpine og alpine arter i vore østlandsskoger, tilfjelds og nordpaa.

Det ligger i sakens natur, at de to hovedelementer ikke er ordnet paa hver sin side av en strek. Topografisk griper de tvertimot ind i hinanden som fingrene paa foldede hænder. Der findes saaledes en række av vore »indlandsarter«, som paa sydkysten og — omend mindre almindelig — ogsaa paa vestkysten gaar like ut til sjøen.

Vi vil nu ta for os disse to hovedelementer og prøve at findele dem litt nærmere.

(Fortsættes).

Smaastykker.

En sten midt inde i en træstamme. Under Skaugumsaasen i Asker har jeg i aarenes løp iagttat ganske mange smaa kuriositeter. Nedenstaaende skisse viser en stamme av ask *(Fraxinus excelsior)*, som for det forste har et ganske trollsk utseende. Den minder ikke saa lite om et fabeldyr. Men det merkeligste er at midt inde i den lille tykmavete basaldel av stammen sitter der en liten blok av rhombeporfyr. Denne vakre bergart danner den bekjendte stupbratte styrtning ovenfor selve uren og løvskogsbeltet, og gir Skaugumsaasen den karakteristiske profil.

Mens træet endda var forholdsvis ungt, maa der engang ha faldt ned en porfyrbit ovenfra hammeren og ned i en gren-

vinkel, eller i kløften mellem to jevnstore skudd. Litt efter litt har disse to tiltat i styrke og omfang, og sluttelig har de vokset sammen ovenfor stenen. Denne er saaledes blit

helt indesluttet i fællesstammen, hvor den nu sitter rigtig i klemme — om ikke netop mellem »barken og veden«, saa ialfald trangt nok!

Rolf Nordhagen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

December 1920.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.7	+ 2.1	8	6	— 10	29	18	— 66	— 79	6	13
Tr.hjem	— 1.3	+ 1.2	8	22	— 9	29	15	— 72	— 83	6	20
Bergen..	1.8	+ 0.3	7	21	— 5	13	141	— 70	— 33	25	22
Oksø.....	1.7	+ 0.4	7	22	— 4	31	56	— 43	— 43	11	9
Dalen....	— 3.0	+ 0.9	5	22	— 16	13	67	— 11	— 14	21	9
Kr.ania	— 1.9	+ 1.7	5	21	— 9	13	26	— 11	— 30	6	23
Lille-hammer	— 5.3	+ 2.2	4	22	— 13	18	28	— 29	— 51	8	27
Dovre....	— 7.4	+ 1.1	3	21	— 15	15	17	— 13	— 43	5	23

Aar 1920.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	5.9	+ 1.8	24	21/6	— 13	1/2	756	— 219	— 22	45	27/7
Tr.hjem	6.3	+ 1.6	30	10/7	— 10	3/1	593	— 69	— 7	22	3/2
Bergen	7.8	+ 0.8	25	8/7	— 8	11/1	2791	+ 751	+ 37	84	8/1
Oksø	8.0	+ 1.0	22	4/7	— 8	4/1	876	— 88	— 9	53	8/1
Dalen	5.4	+ 0.7	28	14/6	— 16	6/1	1027	+ 185	+ 22	52	7/8
Kr.ania	6.4	+ 0.9	30	17/6	— 19	11/1	776	+ 204	+ 36	32	22/6
Lillehammer	4.4	+ 1.2	26	19/6	— 20	12/1	638	+ 5	+ 1	36	21/8
Dovre	2.2	+ 1.4	22	19/6	— 19	11/1	356	— 22	— 6	27	7/8

Januar 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 2.7	— 1.1	6	16	— 13	24	52	— 38	— 42	14	21
Tr.hjem	— 1.5	+ 1.1	7	16	— 13	27	119	+ 13	+ 14	13	22
Bergen	2.7	+ 1.5	9	21	— 7	25	424	+ 221	+ 109	39	7
Oksø	2.7	+ 2.5	9	20	— 5	14	89	+ 19	+ 27	13	18
Dalen	— 3.0	+ 1.1	7	20	— 14	14	81	+ 26	+ 47	10	22
Kr.ania	— 1.7	+ 2.7	9	20	— 13	15	59	+ 34	+ 136	15	5
Lillehammer	— 5.8	+ 2.1	4	17	— 19	14	37	+ 7	+ 23	12	5
Dovre	— 6.3	+ 2.2	3	16	— 20	14	73	+ 42	+ 135	18	21

Februar 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.1	+ 2.9	6	25	— 11	15	66	— 15	— 19	27	27
Tr.hjem	0.3	+ 3.2	7	28	— 12	1	81	— 9	— 10	20	14
Bergen	3.0	+ 2.1	8	25	— 4	8	229	+ 79	+ 53	46	13
Oksø	1.9	+ 2.2	9	13	— 4	22	30	— 23	— 43	9	16
Dalen	— 2.2	+ 1.5	11	28	— 12	23	33	— 13	— 28	14	16
Kr.ania	— 2.6	+ 1.9	11	27	— 11	22	21	— 1	— 5	8	2
Lillehammer	— 6.1	+ 1.3	8	27	— 16	8	29	+ 6	+ 26	12	3
Dovre	— 6.1	+ 2.4	6	28	— 17	23	37	+ 15	+ 68	13	14

Mars 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	1.6	+ 3.2	7	13	— 9	5	78	+ 18	+ 30	11	6
Tr.hjem	3.1	+ 4.2	11	13	— 8	8	106	+ 30	+ 40	18	29
Bergen	4.8	+ 2.9	12	13	— 5	8	440	+ 289	+ 191	56	22
Oksø	4.4	+ 3.8	9	31	— 3	8	70	+ 7	+ 11	10	29
Dalen	2.3	+ 4.2	14	24	— 9	7	43	— 10	— 19	7	19
Kr.ania	3.6	+ 5.0	12	24	— 6	8	15	— 17	— 53	7	19
Lillehammer	1.4	+ 5.0	13	24	— 12	8	8	— 32	— 80	5	19
Dovre	— 0.6	+ 5.0	8	24	— 18	7	17	— 6	— 26	11	5

Udkommen er komplet:

Nordisk illustreret

Havebrugsleksikon.

Tredie Udgave.

Redaktør L. Helweg.

Under Medvirkning af 70 Fagmænd i Danmark, Norge, Sverige og Finland.

NORDISK ILLUSTRERET HAVEBRUGSLEKSIKON giver enhver, der sysler med Havedyrkning, hvad enten det er som Levevej eller det er som Fritidsbeskjæftigelse fyldig og paalidelig Oplysning paa alle faglige omraader, idet dette Leksikon er skrevet af en Stab af Praktikere, der hver især kun behandler de særlige Emner, som er Vedkommendes Specialitet. Den enkelte Forfatter staar med Ansvaret for sine Artikler, der bærer hans Forfattermærke, og garanterer dermed for Artiklens Paalidelighed.

Naar Værket har fundet en saadan Udbredelse, at det i Løbet af forholdsvis kort Tid er blevet udsolgt i to Udgaver, er dette et Vidnesbyrd om, at der har været Trang til en paalidelig Haandbog paa Havebrugets Omraade; men dernæst tillige, at Leksikonet i det væsentligste har været i Stand til at afhjælpe denne Trang.

Det omfangsrige Billedstof er yderligere bleven forøget og enkelte ældre Billeder erstattet med nye og mere værdifulde, ligesom Værket bringer 9 Farvetavler af Blomster, Skadedyr m. m. for at det i enhver Henseende kan opfylde sin Bestemmelse, at være en praktisk Haandbog for den faglige Havedyrker og en paalidelig Raadgiver for Villaejere og Haveelskere udenfor Gartnerstanden.

Nordisk illustreret Havebrugsleksikon udgør to Bind med ialt 9 farvetrykte Tavler, Pris 30 Kr. indb. i stærkt Buckram 38 kr., med Skindryg og Hjørner 41 Kr.

Leveres af de fleste Boghandlere mod en maanedlig Ratebetaling af mindst 5 Kr.

G. E. C. GADS FORLAG.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge.

I kommission hos H. Aschehoug & Co. er utkommet: Nedbøriagttagelser i Norge, Middelværdier, Maksima og Minima (Snedybde, Sneens vandværdi og antal dager med Nedbør og Snedække) med 17 plancher (Tillægshefte til Aarbok XXV, 1919) utgit av Det Norske Meteorologiske institut. Pris kr. 6.00.

(H. O.966). 5

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG, BERGEN

Nr. 6 45de aargang - 1921 Juni

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
MUSEUM

INDHOLD

SEM SÆLAND: Professor O. E. Schiøtz 161
B. LYNGE: Om lavenes utbredelse i Norge 167
P. A. ØYEN: Nedbøriagttagelser i Norge 174
NIELS HENR. KOLDERUP: Bergens Museums nye seismograf 181
BOKANMELDELSER: P. A. Øyen: Kalktuf i Norge (Daniel Danielsen). — Henrik Printz: The Vegetation of the Siberian—Mongolian Frontiers (Jens Holmboe). — Tullgren, Alb. och Wahlgren, Einar: Svenska Insekter (Aug. Brinkmann) 185
SMAASTYKKER: Hvite blaabær. — S. J.: Mennesket og de vilde dyr i Indien. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 190

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

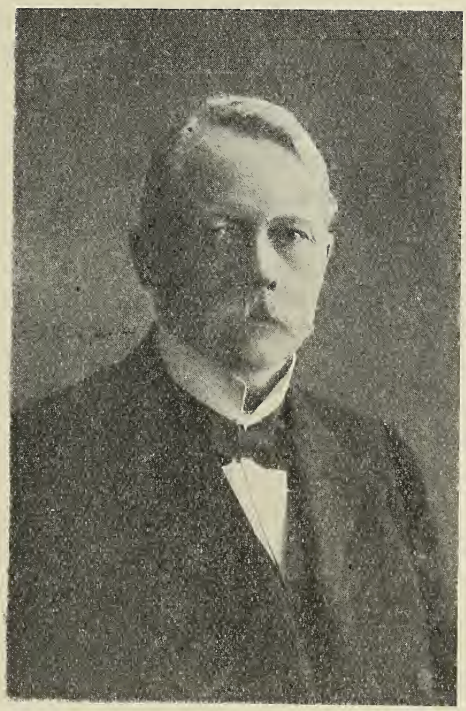
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag*; det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.



Professor O. E. Schiøtz.

Av Sem Sæland.

Ifølge loven om aldersgrænsen fratraadte professor Oscar Emil Schiøtz sit embede den 1ste april sidstleden. Som universitetets professor ordinarius i fysik har han i 46 aar indehat en av de aller vigtigste stillinger i vor akademiske verden og kan se tilbake paa en embedsgjerning som ikke bare omspænder adskillig flere tjenesteaar end de som gjennemgaaende tilfalder en mand i et saadant embede, men tillike et enestaaende tidsrum i videnskapens historie.

I hans embedstid — eller rettere i dens sidste halvpart — har fysikken som bekjendt gjennemgaat en utvikling, som

er fuldstændig uten sidestykke i noget tilsvarende tidsavsnit i historien. Epokegjørende nye kjendsgjerninger er i disse aar blit avdækket, en mængde nye arbeidsfelter aapnet, og vældige nye videnskapsgrener har avspaltet sig. Den hele lærebygning i fysik er samtidig blit revolutionert ikke bare én men flere ganger. Det som var god latin og tip-top moderne i fysikken, dengang Schiøtz 29 aar gammel overtok sit professorat i 1875, er allerede for længe siden forældet. Det har været en tid fuld av spænding og eventyr og med enestaaende chanser for alle fysikkens pionernaturer, alle som har været kjappe til at sikre sig »claims« i de nye felter, de selv eller andre fandt frem til.

Men paa den anden side har det ogsaa været en vanskelig tid for de mere forsigtige og nøkterne, negativt-kritiske begavelser. Det har — for at benytte Ostwalds inddeling av naturforskerne i romantikere og klassikere — i fysikken været romantikernes guldalder, hvorunder klassikerne ikke altid har hat saa let for at finde sig tilrette.

Disse i og for sig velkjendte forhold fremhæver jeg i denne forbindelse, fordi de danner den nodvendige bakgrund for bedømmelsen av Schiotz's embedsgjerning. Tiden har nemlig ikke været ham ubetinget gunstig, forsaavidt som han efter hele sin begavelse horer med i klassikernes rækker.

Ved opdagelsen av elektronet — den for hele vor naturerkjendelse muligens mest revolutionerende begivenhet som nogensinde har fundet sted — var Schiotz allerede over 50 aar gammel, og vi som endnu regner os blandt de yngre vil let kunne gjore vor gamle lærer uret, fordi vi selv i nogen grad har tapt kontakten med den fysik som ligger forut for dette avgjorende skille, og har vanskelig for at se den forste og vigtigste del av hans embedsgjerning i sit rette perspektiv.

En ikke uvæsentlig del av Schiøtz's arbeider falder ogsaa utenfor fysikkens omraade. Med sin universelle begavelse kunde han i sin tid sikkerlig med samme lethet ha valgt matematikken eller hvilkensomhelst gren av naturvidenskapene som sit specielle fag. Og det skyldes vist nærmest et tilfælde, at han kom til at bli fysiker. I studentertiden var det saavidt jeg vet geologien som i særlig grad hadde fanget

hans interesse, og geologenes interesse for ham var heller ikke mindre. Hans noget yngre samtidige, professor W. C. Brøgger, har fortalt, at deres fælles lærer, professor Kjerulf, aldrig var rigtig i humør paa sine ekskursioner, hvis den lange, magre student Schiøtz fra Stavanger ikke var med; men var han med demonstrerte ogsaa Kjerulf av hjertens lyst.

De geologiske undersøkelser Schiøtz allerede i 1870 som student paabegyndte i Fæmundstraktene, har han heller aldrig senere kunnet opgi, og der foreligger fra ham en lang række avhandlinger om de geologiske forhold i disse trakter. Som ikke-fagmand paa dette omraade maa jeg imidlertid her indskrænke mig til bare at peke paa denne side av hans virksomhet.

Da universitetet efter professor Christies død i 1873 trængte en fysiker, kastet Schiøtz sig under et to-aarig utenlandsophold over dette fag. Tidens første teoretikere, Kirchhoff i Heidelberg og Helmholtz i Berlin var herunder hans lærere, og begge har sikkerlig bidraget til at gi ham den forkjærlighet for den matematiske fysik, som han senere altid har hat.

Bortset fra den interesse den av Bunsen og Kirchhoff grundede spektralanalyse hadde skapt for eksperimentalforskningen, var det ogsaa den matematiske fysik som dengang førte an. Termodynamikken var blit det vældige brændpunkt. Fra dette søkte man at gjennemlyse hele den gamle lærebygning. Fysiklaboratorier i moderne forstand eksisterte endnu ikke, de regulære laboratorieøvelser for studerende var indført bare ved nogen faa universiteter. Kohlrausch's bekjendte lærebok i praktisk fysik, som har hat en saa vældig betydning for laboratorieundervisningen og for al eksperimenteringskunst, var saavidt kommet ut (i 1870). Ved vort eget universitets »physikalske cabinet« blev der ogsaa for Schiøtz's tid kun leilighetsvis utført forsøk av de studerende.

Det fysikalske studium ved universitetet kom imidlertid i en helt ny stilling ved den lov om matematisk-naturvidenskabelig lærereksamen, som traadte ikraft 1ste januar 1874. Efter denne lov skulde kandidatene til denne eksamen under-

kaste sig eksamen i bare to av de fire opstillede faggrupper. Herved blev det mulig at utdype utdannelsen i de enkelte fag, og for fysikkens vedkommende blev der bl. a. tat sigte paa regulære eksperimentelle ovelser som ledd i utdannelsen.

Det blev saaledes Schiotz's første opgave som professor at modernisere undervisningen i faget, specielt ved indførelsen av de regulære laboratorieovelser. Han fik hertil allerede aaret efter sin ansættelse overlatt til laboratoriet og indredet de nødvendigste arbeidsrum, saa institutet efter den tids forhold blev nogenlunde tilfredsstillende utstyrt.

Ogsaa andet rydningsarbeide la i disse hans første embedsaar adskillig beslag paa hans arbeidskraft. Han blev allerede i 1876 medlem av »kommissionen til ledelse av de Norges deltagelse i den europæiske gradmaaling vedkommende arbeider«, og i 10 aar (1884—1893) var han medlem av undervisningsinspektionen. I denne egenskap utførte han saaledes det grundlæggende arbeide vedrørende fysikundervisningen i realgymnasiet og skrev sin bekjendte lærebok i fysik.

Hans videnskabelige produktion som fysiker er derimot ikke særlig omfattende og er saa at si udelukkende av matematisk-fysisk natur.

I tilslutning til de eksperimentalforelæsninger han holdt for andeneksamen, indtil professor Kr. Birkeland overtok denne undervisning, har han konstruert og beskrevet en række nye forelæsningsapparater og forsoksanordninger. Til disse arbeider kan man bl. a. regne hans elektrisermaskine, som han oprindelig konstruerte »for at belyse Holtz's influensmaskine for de studerende«, og som er en mellemting mellem Holtz's maskine og Thomsons replenisher. Den hævder fremdeles sin plads som en hændig og paalidelig maskine til laboratoriebruk.

I aarene 1877—80 arbeidet Schiotz sammen med professor C. A. Bjerknes paa den eksperimentelle verifikation av de av Bjerknes paa analytisk vei fundne kraftvirkninger mellem legemer som pulserer eller oscillerer i væsker i takt med hverandre.

I den rene matematiske fysik har han bl. a. levert

bidrag til bølgeteorien (1893) og ved et par avhandlinger behandlet det osmotiske tryks avhængighet av det ytre tryk. Den videre bearbeidelse av de problemer han hadde tat op i de sidstnævnte arbeider, overlot han til daværende kandidat Vegard, som derigjennem fik sin første indvielse som selvstændig forsker.

Schiøtz's videnskabelige hovedarbeider ligger imidlertid ikke paa den rene fysiks men mere paa geofysikkens omraade. Det synes ogsaa at være noget av en naturlov, at alle norske fysikere for eller senere blir optat av geofysiske problemer. For Kr. Birkeland blev som bekjendt utforskningen av jordmagnetismen og nordlyset den egentlige livsopgave, V. Bjerknes er forelobig havnet i meteorologien, og Schiøtz har holdt sig til selve den faste jord og det første av alle fysiske problemer, tyngden. Som medlem av gradmaalingskommissionen utforte han i en række av aar pendelobservationer til maaling av tyngdens acceleration paa de forskjellige steder i vort land. Resultatet av disse maalinger foreligger i et par meddelelser i Kristiania videnskapsselskaps skrifter og gir vigtige bidrag til forstaaelsen av vort lands bygning. Paa grundlag av disse maalinger har Schiotz videre behandlet endel almindeligere problemer vedrorende tyngdens storrelse, som f. eks. tyngden paa havet langs randen av storre kontinenter, reduktion av pendelobservationer til havets nivaa og den saakaldte isostasi, d. e. den hypotese at i tilstrækkelig dybde under jordoverflaten hersker der i samme geometriske nivaa overalt samme hydrostatiske tryk trods ujevnhetene paa jordskorpens overflate. Hans bearbeidelse av pendelobservationene fra Nansens nordpolekspedition spiller i denne forbindelse en ikke uvæsentlig rolle.

Mere tilfældige geofysiske problemer, Schiotz har beskjæftiget sig med, er den atmosfæriske elektricitet (specielt Exners hypotese om denne) og de av vind frembragte havstrømninger.

For at fuldstændiggjore billedet av hans virksomhet nævner jeg videre, at han i en lang række av aar var medlem av patentkommissionen og elektricitetskommissionen, likesom han ogsaa i flere aar var det akademiske kollegiums formand.

Som akademisk lærer har Schiøtz utdannet praktisk talt alle de nulevende fysiklærere i den høiere skole, og en mere pligtopfyldende og samvittighetsfuld universitetslærer vil man vanskelig finde. Gjennem hele sin lange embedstid gjorde han næsten daglig sin runde gjennem laboratoriet og tok sig personlig av hver enkelt praktikants arbeide.

Hans forelæsninger til andeneksamen udmerket sig ved en sikker og nitid eksperimenteringskunst, og hans kursus for reallærereksamen var sjelden omhyggelig gjennemarbeidet og gjennemtænkt. Enkelte avsnit av dette kursus — f. eks. krystaloptikken, som den foreligger i de kontratrykte forelæsninger hans elever besørget utgit — var likefrem fortrinlige; fremstillingen er elegant og grundig paa samme tid.

Alle vi som har været hans elever vil heller ikke ha let for at glemme hans store personlige elskværdighet og uegennyttige hjælpsomhet.

Ved hans 25 aars embedsjubilæum bragte avdøde professor Kr. Birkeland ham en oprigtig tak for den opmuntring og støtte han i sin tid fik til sine første undersøkelser — »Schiøtz tok av sit eget anuum og stillet forskningsmidler til raadighet for den unge ukjendte student.«

Mange av os skylder ham samme tak, og naar vi nu ved avslutningen av hans lange embedsgjerning sender ham vor ærbødige og taknemmelige hilsen, ønsker vi ham fortsat arbeidskraft og ellers alt godt for hans veltjente otium cum dignitate.

Trondhjem d. 4de juni 1921.

Om lavenes utbredelse i Norge.

Av **B. Lynge.**

(Fortsat fra side 158).

II. Kystfloraen.

1. Den vestlige kyststripes flora.

I kystfloraen kan vi først skille ut en topografisk vel avgrænset gruppe laver, som mer end andre maa betegnes som sydlige. De findes ikke som en fremmed kanske vilde tænke sig paa vor sydkyst, men tvertimot eksklusivt paa vestkysten, karakteristisk er deres utbredelse paa den ytterste kyststripe mellem Lindesnes og Stat.

Dette stemmer vel overens med tilsvarende elementer blandt fanerogamene.

Som typeplante kan vi nævne Sticta Thouarsii (fig. 2), men det er ikke noget faatallig artssamfund; vi har videre Sticta crocata, Sticta limbata, Usnea fragilescens, Parmelia laevigata, Parmelia trichotera, Sphaerophorus melanocarpus, P. excrescens, Ramalina Curnowii og kanske Lichina pygmaea. Den sidste hører muligens ikke hit, den angis av Sommerfelt for Bogoen i Fusa, den er ogsaa fundet paa Anuglen.

Deres horisontale utbredelse er sterkt begrænset og det samme gjælder endda mer om deres hyppighet. Flere av dem er kjendt bare fra faa steder i vort land. En ekspedition hvor de botaniske interesser blev varetat av en usakkyndig, vilde overse de aller fleste av dem.

Saa længe vi kjender saa lite til lavenes livskrav er det noksaa faafængt at spekulere paa de faktorer, som begrænser deres utbredelse. Men her kan vi ikke undgaa at lægge merke til et par ting.

Det ene er, at de holder sig paa steder, hvor vintertemperaturen er høi, steder med regelmæssig og langvarig frost skyr de. Det andet er, at de fleste av dem forekommer paa lune og beskyttede steder, hvis da ikke deres forekomst er knyttet til havsprøiten.

Allerede efter deres utbredelse hos os ligger det nær at slutte, at vi her har at gjøre med et sydlig maritimt element, som har sin ytterste forpost mot nord paa vor vestkyst.

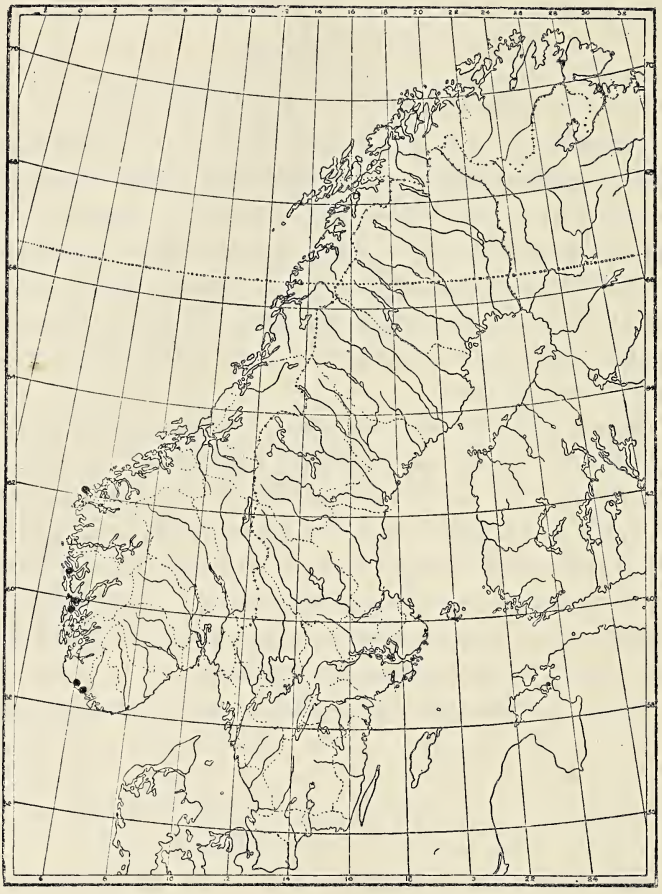


Fig. 2. Sticta Thouarsii

Der er ingen av disse arter uten at de forekommer paa de britiske øer, hvor de har en ganske anderledes vid utbredelse end hos os, særlig paa Atlanterhavskysten. Enkelte av dem f. eks. Sticta crocata har en verdensvid utbredelse i sydligere lande.

Men disse arter, som er saa utprægede kystarter hos os, er det paa ingen maate i sydligere lande,

bortset fra de arter, som direkte er knyttet til havet. Deres utbredelse hos os maa altsaa skyldes lokale forhold. — Saken kan være mer komplicert end vi nu tænker os, men jeg øiner ingen forklaring som er mer naturlig end forholdet til vintertemperaturen.

Det kunde være fristende at indarbeide bestemte isotermer paa utbredelseskartene, men det er ønskelig først at faa vite noget mer om deres detaljerte utbredelse.

2. Den sydlige kystflora.

Herved forstaaes en ganske stor gruppe av tildels meget almindelige kystplanter, utbredt fra den svenske grænse og rundt kysten. Det er let forstaaelig, at deres nordgrænse er litet utpræget. Nogen av dem rækker saavidt vi vet ikke længer end til Stat. Herved er dog at merke, at kysten av Møre fylke er næsten ukjendt i lichenologisk henseende. En nærmere undersøkelse vil antagelig flytte mange nordgrænser op forbi Stat til Hitteren eller til Trondhjemsfjorden. — Rent undtagelsesvis rækker enkelte av dem op til Salten, men Lofoten stænger deres utbredelse mot nord, Lofoten er vernet mot Ishavet.

Karakteristisk for denne gruppe er det, at den blir artsrikere jo længer sydover man kommer i vort land — det er altsaa intet særlig vestlandselement. Og de arter, som har nogen utbredelse nordover, er almindeligere i den sydlige del av landet end i den nordlige.

Som typeart vælger jeg Cladonia macrophyllodes (fig. 3), en av vore største Cladonier med tueformig ordnede basalskjæl. Den samme vekstform har flere andre laver i denne gruppe, f. eks Cladonia strepsilis. Tueformen er i det hele tat almindelig ved kysten, ogsaa blandt moser og fanerogamer, den byr beskyttelse baade mot for sterk fordampning og mot vindslit.

Denne kystfloraen er artsrik. Foruten de to nævnte har vi Cladonia alcicornis, Parmelia Mougeotii, Stereocaulon evolutum og saavidt vi kan se Stereocaulon coralloides var. conglomeratum. Endvidere

Gyrophora cirrhosa, og Cladonia rangiformis, den sidste har den videste utbredelse av dem alle (til Salten).

Vi faar ikke her blande sammen kystarter og strandplanter. Mange kystarter gaar paa sine steder ganske langt op i indlandet, hvis der ikke er nogen naturlig hindring for

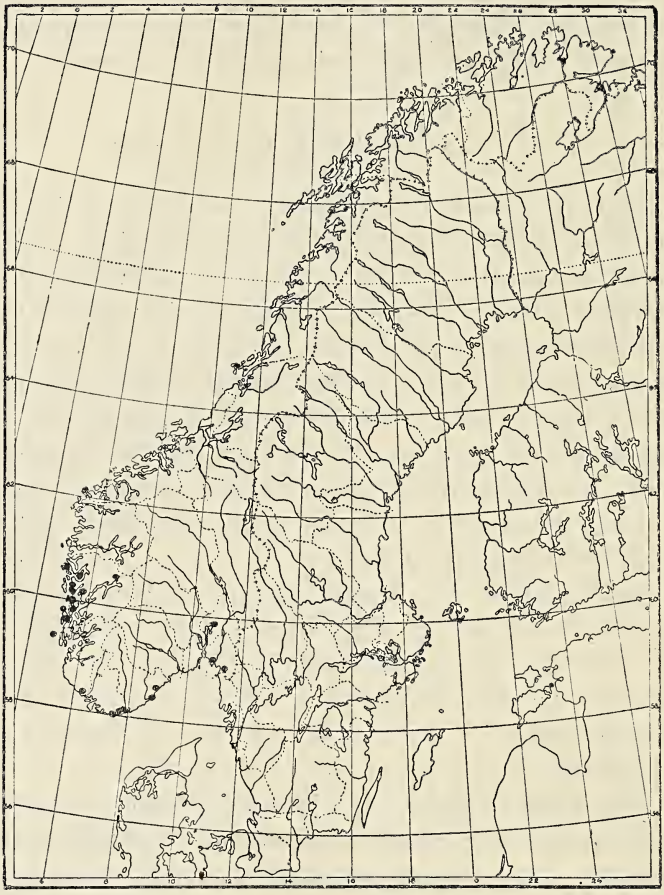


Fig. 3. Cladonia macrophyllodes

spredningen og forholdene ellers er gunstige. Jeg kan saaledes nævne, at en række kystlaver rækker helt op til Høland langs Tistas vasdrag. Enkelte findes ogsaa undtagelsesvis længer inde i landet, endog subalpint eller alpint. For lavartenes vedkommende er grænsen mellem strand- og fjeldplanter undertiden vanskelig at trække.

Som vi maatte vente, har ogsaa kystartene vore sin største utbredelse søndenfor os. Men merkelig er det forhold, at søndenfor os er neppe en eneste av de nævnte at betegne som en kystplante.

Ogsaa denne plantegruppe maa altsaa ha sin utbredelse hos os bestemt av forholdsvis lokale faktorer. Det er nærliggende ogsaa for deres vedkommende at tænke paa temperaturforholdene i vintertiden. Deres utbredelse i Norge er i mange tilfælde først i den seneste tid blit nogenlunde klarlagt, der staar endnu meget tilbake og jeg vaager heller ikke her at trække op bestemte temperaturkurver til sammenligning.

Derimot vil jeg faa nævne, at nedbøren umulig kan spille nogen rolle for dem. Paa grund av lavenes eiendommelige struktur opsuger de let kapillært vand; men de har gjennemgaaende liten evne til at fastholde det. Der trænges bare en times sol og vind for at gjøre selv de store Cladonier knusktørre, endog efter et langt regnveir. Andre laver (f. eks. Cetraria islandica) fastholder fugtigheten med storre kraft. En kraftig dug vil derfor for lavene bety like saa meget som et regnskyl. Og forutsat en vis luftfugtighet er jo duggen mere betinget av sterke temperaturvekslinger i jordoverflaten end av stor nedbør.

Det er paa sin plads her at nævne en plante, som det ellers er litt vanskelig at faa anbragt, nemlig Umbilicaria pustulata. Det er en stor sort bladlav med blæreformede utposninger paa thallus. Den optrær i stor mængde langs stranden paa sydkysten og ganske almindelig paa vestkysten. Den mangler i det indre lavland, men optrær ikke sjelden paa fremspringende knauser subalpint op til eller noget over skoggrænsen. Paa slike steder finder man ogsaa Gyrophora polyrrhiza og Gyrophora crustulosa. Paa steder som de nævnte er der et rikt fugleliv og kanske tiltrækkes planterne av den rike tilgang paa kvælstofholdig næring („nitrofile“ eller kvælstofkrævende planter).

De to avdelinger vi nu har omtalt er „kystfloraens“ mere specifike kystplanter.

3. De sydlige lavlandsplanter.

Vi kommer saa over til de grupper, hvis utbredelse er noget videre, idet de fra kystene brer sig ut over det tilstøtende lavland.

Dette maa nødvendigvis bli temmelig heterogene plantegrupper, paa den ene side gaar de over i de rene kystplanter, andre av dem vokser sammen med mer subalpine planter og alene et indgaaende kjendskap til deres utbredelse i ind- og utland og et intimt kjendskap til deres voksemaate i naturen kan avgjøre mange vanskelige spørsmaal.

De fleste av de virkelige lavlandslaver lar sig noksaa naturlig ordne i to underavdelinger, en med tyngden av sin utbredelse paa Vestlandet og en som er rikest repræsentert paa Østlandet.

De mest typiske laver i den første underavdeling er endel store Lobaria- og Sticta-arter, samt Nephroma lusitanicum.

Lobaria laetevirens og Nephroma lusitanicum er ikke langt fra at være kystplanter, de er begge meget almindelige paa Vestlandet, men de findes ogsaa paa Østlandet og opover nordlandskysten. Lobaria laciniata (-amplissima) (fig. 4) og Peltigera scutata er vel saa almindelige inde i fjordene som ved kysten, Sticta silvatica og Cetraria lacunosa er ogsaa almindelige vestlandsplanter, men de gaar længer ind i landet end de andre. Den første av dem har et gammelt findested ved Krokkleven og den er kjendt fra Numedal og Telemarken, den anden er en nordamerikansk og sibirisk plante, som for første gang blev fundet i Europa oppe i Telemarken av gamle Blytt, den gaar i Granvin helt op til 590 m. o. h. Bestemmende for en slik plantes gruppering er dens hyppighet og voksemaate; paa Vestlandet er den i lavlandet saa almindelig, at man ikke kan undgaa at finde den, paa Østlandet er den avgjort sjelden og den holder sig i varme skoglier.

De mer østlige elementer av lavlandsfloraen finder man bedst utviklet paa løvtrærne og tildels paa varme kalk og skiferberg; vegetationen i den østlige naaleskog har et subalpint præg.

Til de mest utprægede østlige lavlandsplanter hører den typiske Usnea florida og Parmelia Acetabulum. De to findes saavidt vi vet næsten bare omkring Kristianiafjorden. Usnea florida er ikke sjelden paa vestsiden av

Fig. 4 Lobaria amplissima (laciniata)

fjorden, særlig bort mot Larvik; her findes den ogsaa paa bjerk uagtet den ellers knapt er kjendt utenfor bøkebeltet.

Typisk østlandsk er ogsaa Physcia pulverulenta var. allochroa. Den er yderst almindelig paa mangeslags løvtrær i det sydøstlige lavland vestover til Kristianssand og Mandal, men paa det egentlige Vestland har vi bare ganske faa findesteder.

En videre utbredelse opover indlandet har planter som Physcia grisea, Anaptychia ciliaris og andre, de findes like op i vore store daler, omend mindre almindelig der.

Foruten de nævnte ostlige eller vestlige planter findes der ogsaa en række lavlandslaver, som er like almindelige paa Østlandet som paa Vestlandet. Vi kan nævne en av de store Peltigera-arter (P. horizontalis) og etpar Stereocaulon-arter (S. nanum og S. coralloides), samt Parmelia scortea.

De videst utbredte av vore lavlandsarter staar paa overgangen til de subalpine; det vil i mange tilfælder bli en ren skjonssak, hvor grænsen skal trækkes. Planter som Parmelia tubulosa og Parmelia furfuracea gaar i Syd-Norge helt op til ca. 625 m. o. h. (eller høiere?), men den er saa meget almindeligere i det sydlige lavland.

(Fortsættes).

Nedbøriagttagelser i Norge.

Ved **P. A. Øyen.**

Under ovenstaaende titel har Meteorologisk Institut nylig utgit en oversigt av hvilken jeg leverte en ganske kortfattet anmeldelse i »Aftenposten« for 8de mai sidstleden, nr. 228. For endel aar siden (1914) blev utgit en lignende under samme titel med 4 pl. og 2 karter som tillægshefte til aarbok 18 for 1912. Den nu utgivne er saaledes den anden i rækken. Og de indhøstede erfaringer har medført mange forbedringer, saaledes f. eks. for første gang publikationen av maanedskarter for den normale nedbør. Likeledes er det første gang der meddeles femaarsmiddel for en tyveaarsrække, nemlig 1896—1915. Dette er et par ting av stor videnskabelig interesse. Endvidere bør vi lægge merke til den praktiske lettelse for bruken som ligger deri at de resultater som blev indvundet i den foregaaende oversigt i koncentreret form er medtat i den foreliggende oversigts tabeller og karter.

Allerede i »Norsk Teknisk Tidsskrift« for 1893 tryktes tabeller over nedbørhøiden i Norge beregnet efter observationer 1867 til 1891. Og i 1911 skrev Mohn i »Naturen« en letfattelig og interessant oversigt »Nedbør i Norge«, hvori han til at begynde med gjør opmerksom paa at kundskapen om nedbøren egentlig fordeler sig i to grener, nemlig om nedbørens hyppighet og om nedbørens mængde. Nogen næringsveier, som landbruket, har mest interesse av den første, andre, som de der er betinget av vasdrag, mest av den sidste. Av stor interesse er at Mohn her saavel med hensyn til nedbørens hyppighet som med hensyn til nedbørens mængde finder en temmelig noie forbindelse med solflekkenes optræden i den 11-aarige periode. Der var overensstemmelse mellem gangen i nedbørens hyppighet og i solflekkenes — faa solflekker, faa nedbørdager, mange solflekker, mange nedbørdager i Norge. Uroen paa solen, som gir sig tilkjende ved mange solflekker, gjenspeiler sig i hyppig og uregelmæssig nedbør i vort land.

Med hensyn til nedbørens mængde viser iagttagelserne at den aarlige nedbørhøide paa ethvert sted veksler fra det ene aar til det andet paa en meget uregelmæssig maate, men hvis man regner med utjevnede middeltal for det hele land, saa faar man en oversigtlig regelmæssighet saaledes at man i den 11-aarige solflekperiode faar gjennemsnitlig 5 nedbørfattige aar med 6.1 pct. av normalen under denne og 6 nedbørrike aar med 5.6 pct. over normalen. Denne regel maa imidlertid ikke forstaaes saaledes at den træffer strengt hverken et enkelt sted eller et enkelt aar, da den som allerede ovenfor nævnt grunder sig paa utjevnede værdier for det hele land. Men som en almindelig veiledning for regulering av vasdrag viser regelen at man i de 6 nedbørrike aar bør kunne opmagasinere 33.6 pct. av den normale aarlige vandmængde for at man kan ha vand nok til den 5-aars nedbørfattige periode, naar man aarlig bruker en normal vandmængde der staar i et bestemt forhold til den normale aarlige nedbørhøide.

Men om man nu, sier meteorolog P. S. Nissen i sin for et par aar siden utgivne lille interessante bok »Naar det regner«, sammenligner de nedbørmængder, som nedbørkartet

viser med de av Vasdragsvæsenet gjennem vandstand- og vandmassemaalinger bestemte gjennemsnitlige avløpsmængder for elvene, vil man se, at vandføringen paa mange steder, især paa Vestlandet, overstiger de av nedbørkartet uttagne nedbørmængder. I den vedføiede kartskisse (fig. 1) er forskjellen mellem nedbørkartets regnmængde og avløpet (omsat i mm. for nedslagsdistriktene) fremstillet som procent av den normale regnmængde. Man ser at den største del av

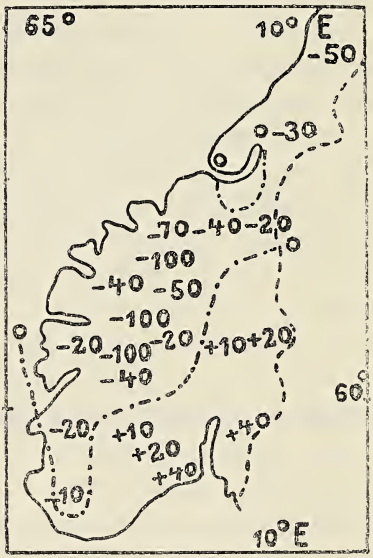


Fig. 1. Forskjellen mellem nedbørkartets regnhøide og avløp i elvene i % av regnmængden.

Vestlandet har negativ forskjel. Fjeldtraktene langs vandskillet mellem Østlandet og Vestlandet har den største negative forskjel (avløpet overstiger nedboren med 100 pct). Grænsen for 0 (like regnmængde og avløp) ser man paa den ytterste vestkystrand, videre fra Lindesnes gjennem indlandet i nordøstlig retning mot Dovre og der østover. I den sydøstlige del av landet er forskjellen positiv (nedbørmængden overstiger avløpet med indtil 40 pct). Dette skulde kunne betragtes som nogenlunde normalt, da man paa Østlandet gjerne regner fordunstning til 60 pct., eller der hvor der endog er lite vegetation eller noget steilere fald til 20 pct., som man ser et midlere beløp paa ca. 40 pct.

Det merkelige forhold at elvene derimot gir mere vand end nedbørmaalingen viser maa søke sin forklaring deri at nedbørmængden tiltar med landets hævning i høiden. Man kunde f. eks. tænke paa den mulighet at der i de bratte skraaninger kanske falder en betydelig større nedbør der saaledes undgaar maalingene; sandsynligvis kondenseres i høiden paa de utstrakte overflater ogsaa en ret betydelig vanddampmasse direkte som likeledes undgaar maaling. Der har været planer oppe om ogsaa paa en eller anden maate at faa disse faktorer med i den almindelige maaling av nedslaget, men man er endnu ikke kommet saa langt. I det hele er høifjeldet lite utstyret med maalestationer. Tages fordunstningen, som tillagt avløpsmængden gir den virkelige nedbørhøide, med i betragtning, viser vandføringen, at der enkelte steder i vort land maa forekomme regnhøider paa over 5000 mm. Blaaelvens nedslagsdistrikt ved Folgefonnen f. eks., med gjennemsnitlig avløp av over 4000 mm., maa saaledes med en antat fordunstning av 20 pct. ha en gjennemsnitlig aarlig nedbørmængde av ca. 5000 mm.

I vort land med de sterkt vekslende overflateforhold viser saaledes regnhøiderne ofte en stor forskjel. Der er et stort sprang fra netop nævnte 5000 mm. til de gjennemsnitlige 300 mm. i Lesje, Lom og Skjaak, ja det har hændt at inden det her nævnte indlandsdistrikt har den aarlige nedbørhøide været helt nede i 130 mm. Og det er en bekjendt sak hvorledes der i disse egne brukes kunstig eng- og akervanding. Det indre av Finmarken har ogsaa kun 400—500 mm. aarlig nedbørhøide, ja der er strok her som staar likt med Dovres 300 mm. Paa 500 mm. kommer ogsaa indlandsdistrikter som Valders, Hallingdal og Hardangervidden. Inden dissse tørre strok regner man omkring 100 nedbørdager i aarets løp, mens man i de yttre fjordegne i Bergens stift regner med over 200 nedbørdager om aaret.

Omkring de indre egne av Trondhjemsfjorden finder vi omtrent den samme gjennemsnitlige nedbørhøide som ved Kristiania regnet for 600 mm., hvor det nærliggende Nordmarken imidlertid viser over 1000 mm. aarlig nedbørhøide.

Mellem disse to hovedomraader findes syd for Dovre et utpræget tørt omraade der vel ialfald delvis staar i for-

bindelse med det utprægede føhnfænomen som ikke sjelden iagttages i Jotunfjeldenes nordvestlige del inden overgangsomraadet fra Sognefjordens indre del, over Sognefjeld og Bøverdalen over til det før nævnte utpræget tørre omraade i den nordlige del av Gudbrandsdalen, hvor man derfor ogsaa ret ofte møter den tørre, varme vestenvind, luftstrømmer der har tomt sin fugtighet paa fjeldryggene og bræflaterne i vest.

Med omtrent samme nedbørhoide som Nordmarken gjenfinder vi ogsaa velkjendte vestlandsstrøk som Karmøen og Jæren. Forresten vil man paa de to udmerkede nedbør-

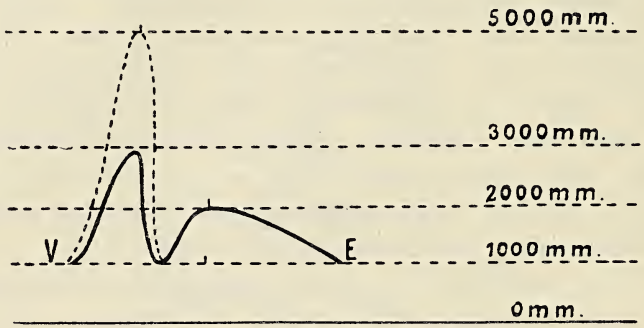


Fig. 2.

karter som ledsager ovennævnte publikation ha rik anledning til at studere nedborkurvenes forløp i detalj.

Der er imidlertid et meget interessant fænomen jeg i denne forbindelse vil henlede opmerksomheten paa, nemlig nedborhoidens forandring fra kyst til indland. Som netop bemerket finder vi omtrent samme nedbørhoide ute paa den vestlige kystrand som i øst i nærheten av Kristiania. Men ved den første stigning av vestkystens landflate tørner de vestlige, fugtige havvinde mot kystfjeldene, fortætter sig og resultatet er en sterk stigning i nedbørkurven som vedføiede figur 2 viser, som vi ser helt til 3000 mm., ja den beregnede overensstemmende med den ovenfor gjorte betragtning f. eks. ved Folgefonnen endog helt op til 5000 mm. De for en hel del av sin fugtighet tomte vestenvinde fortsætter sin gang østover, men leverer nu lite nedslag, og nedbørkurven synker over de indre fjordegne ned igjen omtrent til vest-

kystens 1000 mm. Naar saa de vestlige vinde paa sin videre vandring tørner mot sne- og bræflaternes kondenserende omraader og mot høifjeldets mur tømmes igjen en stor del av den gjenværende fugtighet og nedbørhøiden stiger op i et par tusen millimeter, men efter at ha passert høifjeldet tørres efterhaanden vindene ut, nedbørhøiden synker til Nordmarkens vel tusen millimeter eller Kristianiafjordens seks hundrede millimeter eller endog Dovres 300 eller Loms 130 mm.

Nedbøriagttagelserne og deres resultater viser sig at ha betydelig anvendelse saavel i det videnskabelige som ogsaa i det praktiske liv. Og særlig dette sidste spiller i en »nyttetid« som vor en meget stor rolle. I en elektriceringstid som vor, hvor det gjælder at skaffe vandkraft til alle de drivende anlæg er det av uberegnelig fordel i mange retninger, saaledes for eventuelle reguleringer, for anlæggenes størrelse m. m. at ha en oversigt over den vandmængde man raar over inden et bestemt omraade. Og det er av ikke mindre vigtighet at ha en oversigt over styrken og antallet av de sterke regnskyl, som ogsaa er medtat i observationsskemaet fra 1896 av og nu er underkastet en systematisk undersøkelse ved ca. 75 stationer, saaledes at et ganske betydelig materiale allerede er samlet som viser sig at være av betydelig interesse ved vei- og jernbanebygning, ved anlæg av stikrender og foranstaltninger mot ras. Likesaa søker byenes stadsingeniører ofte oplysninger ianledning vand- og kloakledninger m. m.

I retsstridigheter og særlig i retssaker med erstatningskrav paa grund av flom, elvebrud og lign. søkes ret hyppig nedbøravdelingen om oplysning og raad saavel mundtlig som ogsaa gjennem en utstrakt korrespondance. Men ogsaa andre retslige spørsmaal har været oppe; saaledes støtte for nogen aar siden et par lægtere sammen i Drammensfjorden, og da kom spørsmaal om øieblikkets regn- og snetykke. En mand solgte sin gaard og blev lastet for at ha vanskjøttet avlingen — da maatte nedbøravdelingen frem og vise at manden ikke kunde noget for den tørre sommers ødelæggende virkninger. Ja, som et kuriosum kan endog nævnes at nedbør-

avdelingen en to—tre ganger har været adspurgt i paternitetssaker, saa underlig det end kan høres.

Økonomisk og budgetmæssig er det vel nærmest efter denne mere praktiske nytte man gjerne vil bedømme nedbøriagttagelsernes stilling. For tiden er der 488 nedbørstationer i virksomhet.

Men selv vor tid er endnu saapas idealistisk at den ikke ser blot paa den rent praktiske nytte. Naar vi ser f. eks. at vore fiskerier i høi grad er avhængig av vindretningen og luftfugtigheten og saaledes av nedbøren som medbestemmende i høi grad for veirforholdene og derigjennem av stor

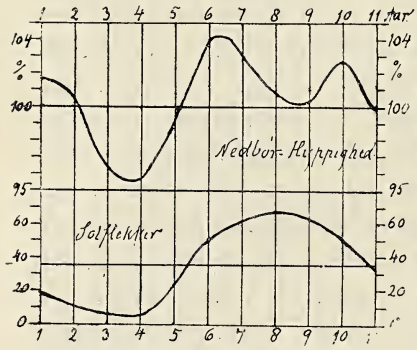


Fig. 3.

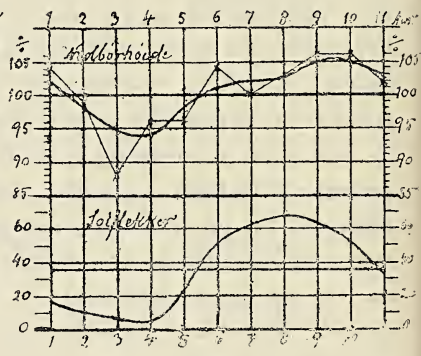


Fig. 4.

betydning for fiskevandringene, saa er det ikke blot denne praktiske betydning vi ser paa, men ogsaa den interessante teoretiske kjendsgjerning at veir- og klimatforhold skifter fra tid til tid. Derfor finder vi at botanikere ret hyppig søker nedbøravdelingen efter oplysninger for sine plantegeografiske studier, og kanske endnu hyppigere geofysikerne de oplysninger der findes i nedbøravdelingens publikationer. Veirvarsling og landbruk er nu likesom grodd sammen.

Naturforskeren vil imidlertid ogsaa gjerne skue noget videre, fra virkning til aarsak og saa kommer man ind paa de betragtninger som allerede ovenfor nær sagt til at begynde med blev gjort gjældende med hensyn til forbindelsen mellem de klimatiske vekslinger paa vor jord og de forandringer der finder sted paa solens overflate. Man ledes til at undersøke saavel nedbørhyppigheten (fig. 3) som nedbørhøiden (fig. 4) i deres

relative forhold til solflekkene. Betragtningen av nedbørfænomenet er derved lagt ind under en videre synsvinkel, er blit mere idealistisk, bringer os ind i det store verdensalt med dets ofte for os gaatefulde, men dog lovmæssige orden.

Bergens Museums nye seismograf.

Av Niels Henr. Kolderup.

I 1899 blev jordskjælvsundersøkelserne i Norge henlagt til Bergens Museum, og bestyreren av den mineralogisk-geologiske avdeling har siden den tid været leder av de norske jordskjælvsundersøkelser. I begyndelsen av 1905 blev der tat i bruk den første jordskjælvsmaaler, et Strassburger pendel. Da imidlertid dette apparat ikke er nok for vor eneste jordskjælvsstation, er der i vinter blit opstillet et nyt, større og mere fuldkomment apparat, hvorav jeg i det følgende skal levere en beskrivelse.

Apparatet, der er konstruert av den bekjendte jordskjælvsforsker, Geheimerat W i e c h e r t i Göttingen, kaldes efter ham Wiecherts astatiske pendelseismometer. Det er i verkstedet i Göttingen blit prøvet av Wiechert selv, før det blev avsendt hertil, og er i løpet av vinteren blit opstillet og regulert, saa at det nylig er tat i bruk.

Det hele apparat sees fuldt færdig montert inde i sit glashus paa fig. 1. Fig. 2 er en skisse av det.

Seismografen staar paa et betonfundament, der er støpt direkte paa det faste fjeld, og adskilt fra gulvet i rummet ved en 20 cm. bred grøft. Paa denne maate er det isolert, saaledes at trafik i musébygningen ikke skal avtegnes paa seismogrammene.

Princípet for apparatets konstruktion er dette, at et omvendt pendel, der kan svinge uten stor friktion, vil søke at holde sig i ro, mens alt andet omkring det rystes ved en jordrystelse. Paa fig. 2 sees det omvendte pendel, der har en samlet masse av 1000 kg. Det hviler paa en støpejernsfot, hvorpaa er anbragt et cardansk fjærsystem, F, der tillater pen-

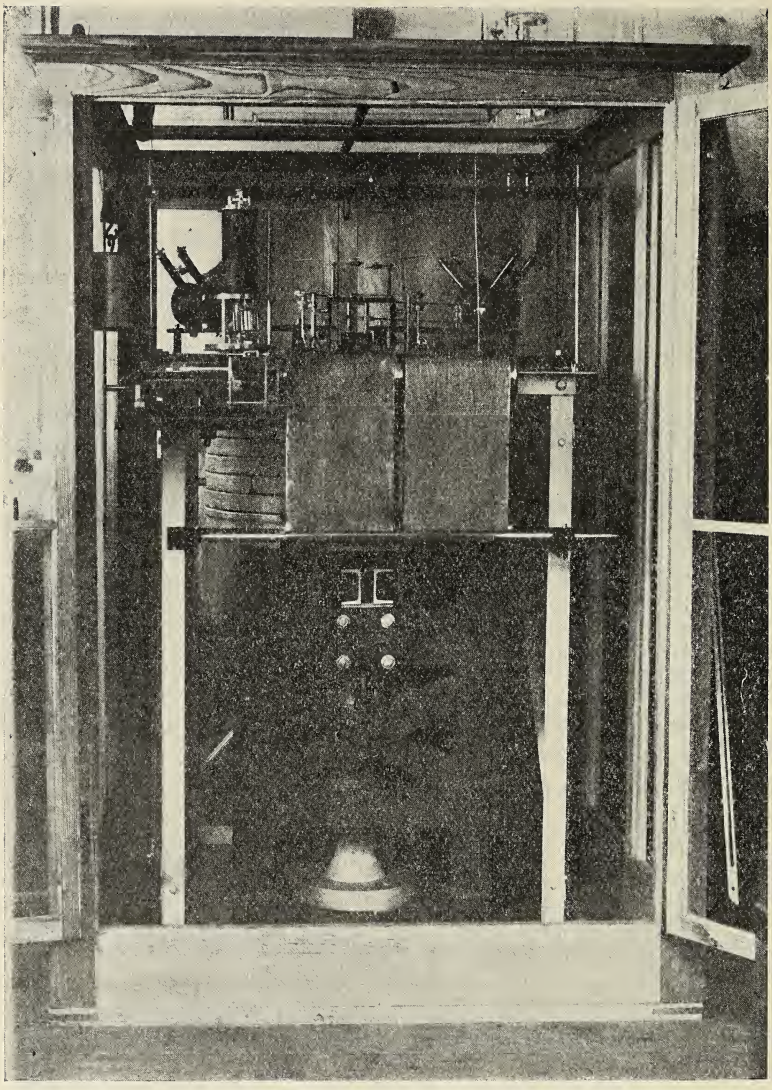


Fig. 1.

delet at svinge let i alle retninger. Utenom pendelet sees et stativ, der er stopt fast til betonblokken. Oppaa dette stativ ligger det massive jernbord B, hvori der er et hul, gjennem hvilket den overste top av pendelet raker op over bordet.

Som nævnt vil pendelet under et jordskjælv søke at holde sig i ro, men vil allikevel tilslut komme i svingninger. Disse

svingninger, pendelets egensvingninger, maa bortelimineres. Dette sker ved dæmpere. Paa vort apparat er der to slike. For paa en bekvem maate at faa optegnet rystelserne, opdeler man bevægelsen i to komponenter, en i retning nord—syd og en øst—vest. Disse har hver sin dæmper og hver sit seis-

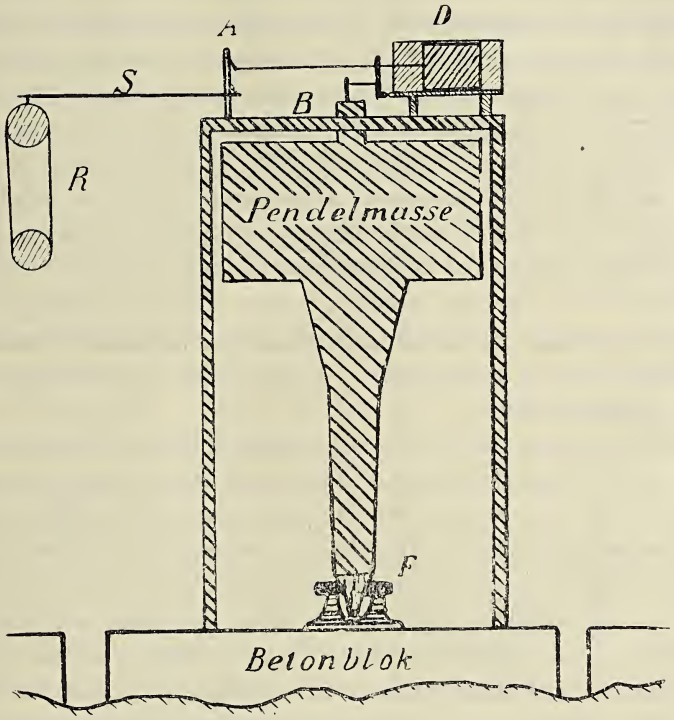


Fig. 2.

mogram. Paa fig. 2 kan sees, hvorledes forbindelsen er mellem pendelet, dæmperen og seismogrammet. Fra pendelets øverste tap gaar en støtstang til dæmperen D. Derfra gaar en støtstang til aksen A, hvorpaa skrivearmen S sitter fastklemt. Skrivearmen, som er konstruert av aluminiumstraad, er ytterst ute forsynt med en stift, der skriver paa det sotete papir der løper over de to ruller R.

Dæmperens konstruktion fremgaar ogsaa av fig. 2. Længst til venstre paa dæmperen staar en vertikal vegtstang, der vipper om en tynd staalfjær. Til denne vegtstang er de to støtstænger fastskruet. Vegtstangen har imidlertid ogsaa forbin-

delse bakover, til den indre dæmpecylinder. Denne er av magnalium, og glider let inde i den ytre cylinder, som er fæstet til jernstativet. Under et jordskjælv vil som nævnt pendelet holde sig rolig, mens alt andet svinger. For en iagttager vil det imidlertid ta sig ut som om pendelet svinger. Dette er den bekvemmeste forestillingsmaate. Og under indreguleringen av apparatet maa man sætte pendelet i svingninger for at prove apparatet. Vi tænker os derfor at pendelet svinger, og vil se hvordan bevægelsen føres videre. Fra den øverste tap av pendelet trykker støtstangen mot den vertikale vegtstang. Denne vil vippe indover, og trykker den indre dæmpercylinder indover med. Man kan nu regulere motstanden mot den indre cylinders bevægelse, saaledes at pendelets svingninger dæmpes. Idet vegtstangen vipper indover, trækkes imidlertid den overste støtstang ogsaa tilbake. Derved vil aksen A svinges, og skrivearmen S, som er fastklemt herpaa, vil følge med og gjøre utslag. Dette utslag vil saa avtegnes paa seismogrammet.

De to ruller, hvorover seismogrammet løper, drives av et urverk, der sees paa fig. 1. For at de streker som pennen skriver ikke skal komme oppaa hinanden, utfører rullerne en skruebevægelse, saa der blir 4 mm.s mellemrum mellem strekene. Papiret gjør en omdreining pr. time, og da det er 90 cm. langt, blir der hvert minut tegnet en strek av 15 mm.s længde. Ved utløpet av hvert minut løftes skrivearmens ytterste led automatisk op, og holdes i 4 sekunder, saa der blir et brudd i streken. Naar der er skiftet papir, merker man av det sted hvor pennen løftes op ved et bestemt klokkeslet. Blir der saa registrert et jordskjælv, tæller man minutterne fra begyndelsesklokkeslettet til jordskjælvets indtræden.

Der er imidlertid andre opgaver ved seismometrien, der er av like stor vigtighet som den at bestemme tidspunktet for jordskjælvets indtræden. For det første at finde bevægelsesretningen. Hvis jordskjælvet har sit arnested ret ost eller vest for vor station, vil der kun komme et utslag paa Ø—V-komponenten. Er arnestedet i nord eller syd, vil der kun komme et utslag paa N—S-komponenten. For mellemliggende retninger vil der komme størst utslag paa den komponent, hvis

retning danner den mindste vinkel med retningen til arnestedet.

En anden opgave er at finde avstanden til et indtruffet jordskjælvs arnested. Fremgangsmaaten herved staar utforligere omtalt i to artikler i dette tidsskrift, aargang 1909. Det fremgaar herav at forskjellen i tid mellem de forskjellige fasers indtræffen er grundlaget for beregningen av avstanden. Paa den gamle seismograf ved den herværende station har det imidlertid vist sig at de longitudinelle bolger som man betegner som første forløper, ikke altid optegnes saa tydelig at man har materiale der er tilstrækkelig til at bestemme avstanden. Da man ved de store utenlandske stationer har erfaring for at Wiecherts seismograf har levert gode registreringer av første forloper, tør man formode at det samme vil være tilfælde her.

Det har likeledes vist sig at seismografer av samme type som vor nye har været gode ved beregningen av jordskjælvets absolute storrelse. Dette skyldes for en stor del den store pendelmasse. Endelig skulde den nye seismograf være istand til at opfange mindre rystelser, specielt lokalskjælv, som den gamle ikke har kunnet opta.

Wiecherts seismograf er i utlandet anerkjendt som apparat for en førsteklasses station. Imidlertid vil det være heldig om der ved siden av denne horisontalseismograf ogsaa forefindes en vertikalseismograf. Det er da ogsaa meningen saa snart som mulig at skaffe en saadan, for at faa en fuldt ut førsteklasses jordskjælvsstation.

Bokanmeldelser.

P. A. Øyen: Kalktuf i Norge. (Norsk Geolog. Tidsskrift. Bind V. Kristiania 1920).

Dei som les »Naturen«, kjenner nok den trottuge kvartærgeologiske granskaren konservator P. A. Øyen, og det emnet han handsamar i ei utgreiing på 120 sidor, »Kalktuf i Norge«

(prenta ifjor i »Norsk geologisk tidsskrift«), er og kjent frå artiklar han har skrive i »Naturen«. Eg lyt likevel få segja nokre ord um boka.

Ho har dei same fyremuner og dei same lyte som mesteparten av det Øyen har skrive. Han arbeider grundigt og samvitsfullt, plogjer djupt og femner vidt. Men han tykkjest vanta evna til avgrensing, stoffmengda hopar seg upp under hendene hans og flyt utover, so det er vanskeleg for ein vanleg lesar å finna tråden i utgreiingane hans. Og dette gjeld diverre ofte på dei mest avgjerande punkt, so ein stundom, når han er ferdig med ei slutningsrekkje, lyt spyrja seg sjølv: Har han no i grunnen ført fullnogjande prov for dette? Eg skal viljugt vedgå at skulda i slike tilfelle ofte kann liggja hjå lesaren sjølv, at han ikkje har lese med stor nok ettertanke; men ein maa kunna krevja av ein granskar som har noko røynleg nytt å by fram — og det har Øyen tvillaust —, at det ikkje kjem i ei slik form at det er altfor tungt å melta.

I »Kalktuf i Norge« reknar Øyen upp alle kjende finnestader for kalktuff her i landet, og skriv utforleg um dei som er best granska, ikkje minst gjenom hans eige arbeid: Leine i Nordre Fron, Nedre Dal i Fåberg, Onset i Biri, og serleg Gillebu og Tingvoll i Øyer. Han skildrar koss tuffen skifter med meir uppsmuldra jordlag, og kva for plantefossil det finst i dei ymse tufflag, og paa grunnlag av etterrokjingane sine teiknar han upp eit bilete av koss verlaget må ha skift upp igjenom tidene. No, dette er ikkje noko nytt: Professor Axel Blytt, som gjekk i brodden med slike granskingar her i landet, fann i kalktuffen prov for læra si um dei skiftande turre og regnfulla tidebolkane me har havt etter istida. Og Øyen, som var saman med Blytt under desse granskingane for mange år sidan, tykkjest ha fått impulsar for livet av læraren sin, og nyttar alle hove til å gjeva Blytt den æra han tilkjem. Dette er noko av det mest tiltalende ved »Kalktuf i Norge«, den uskrymta vyrdnaden forf. syner Blytt og det utrøyttande forsvaret han forer for teoriane hans mot alle som har gjort åtak på dei eller mistydd dei på nokon måte.

Men eg synest nok forf. går noko langt. Det ser ut til at han kastar vrak på all den studnaden Blytts teoriar har fått frå svensk side i seinare år, berre for di dei svenske gran-

skarane ikkje i eitt og alt samstavar med Blytt eller til dels legg noko anna i namna boreal, atlantisk o. s. b. enn Blytt gjorde. Mykje av den polemikken Øyen fører mot svenske granskarar som De Geer, Sernander o. fl., kunde etter mitt skyn utan skade ha vore burte: han berre skjemmer. For når det tykkjest vera so store motsetningar millom Øyen og dei svenske granskarane, so er det ikkje berre svenskane si skuld. Ein slik ting som t. d. De Geers kvartærgeologiske tidsrekning kjem me vel snautt framum; ho er altfor godt underbygd til dess, og eg kann ikkje skyna at Øyen hittil har fort skugge av prov for at De Geer tek i mist.

No, dette vert kannskje vel mykje kritikk av eit arbeid som eg skal vera den siste til å mismæta. Det som er hovudsaka for Øyen, er å syna koss ein kann sjå kalktuffavsetningane i ein vidare samanheng. Han har alt i tidlegare arbeid sett upp eit korrelasjonsskjema for heile Nordvest-Europas kvartærgeologi, og kann det stå seg for kritikk, må ein segja han har reist seg eit minnesmerke som det står age av. Underskrivne står enno noko tvilande, dels av grunnar og nemnde fyrst i dette stykket, dels av di eg ikkje har havt hove til å sjå med eigne augo noko nemnande av det Øyen byggjer skjemaet sitt på, korkje kalktuffen i Mjøstraktene og Gudbrandsdalen eller skjelbankane og leirlaga i Trondheimsfeltet. Vonleg er skjemaet hans so fast underbygt at det kann stå for kritikk. Og då kjem nok tilslutninga i si tid, um hò kjem seint. Men jamvel um ettertida skulde koma til andre resultat på avgjerande punkt enn Øyen, so ber eit trottugt granskararbeid og ei ærleg leiting etter sanning som hans si lon i seg sjølv.

Daniel Danielsen.

Henrik Printz: The Vegetation of the Siberian—Mongolian Frontiers (The Sayansk Region). Med 115 tekstfigurer, 3 karter og 16 plancher i lystryk. 458 s. 4to. Trondhjem 1921.

Denne store monografi, som Videnskapsselskapet i Trondhjem netop har utgit, utgjor en meget værdifuld tilvekst til vor plantegeografiske literatur.

Sommeren 1914 deltok forfatteren som botaniker i den av zoologen Ørjan Olsen ledede ekspedition til traktene

omkring Jenisei's og dens bielvers øverste lop, i grænsestroket mellem Sibirien og Mongoliet. Om de botaniske indsamlinger under denne færd er allerede tidligere offentliggjort to avhandlinger, nemlig en bearbeidelse av grønalgerne ved Printz og en oversigt over de indsamlede moser ved skoleinspektør B. Kaalaas. Det nu fremlagte store verk bringer en bearbeidelse av blomsterplanterne og karkryptogamene og desuten, i en utførlig indledning, en generel skildring av omraadets plantevekst.

Det er i høi grad beundringsværdig, at forfatteren har været istand til under en enkelt sommers reise at skaffe tilveie et saa rikholdig, værdifuldt og alsidig materiale av planter fra disse avsidesliggende og hittil i botanisk henseende yderst mangelfuldt kjendte trakter, hvor en reisende forsker har saa mange og store vanskeligheter at kjæmpe med. Paa grund av krigsutbruddet maatte ekspeditionen avbrytes før tiden, og endnu er dens samlinger ikke i sin helhet ankommet til Norge.

I verkets specielle del gir forfatteren en grundig systematisk bearbeidelse av det hjembragte plantemateriale. En række nye arter, underarter og varieteter opstilles og beskrives utførlig, og ogsaa om talrike andre arter meddeles interessante bemerkninger.

I den generelle del skildres vegetationens almindelige karakter i det gjennemreiste omraade. Særlig steppevegetationen og skogene, tildels ogsaa høifjeldsvegetationen, behandles utførlig. Til en detaljert analyse av de forekommende plantesamfund var der selvsagt ikke anledning paa en saadan reise, men den orienterende oversigt forfatteren gir er av stor videnskabelig værdi og indeholder mange lærerike synsmaater.

For nordisk plantegeografi er Printz' verk særlig vigtig, da Skandinaviens og hele Nordeuropa's vegetation hænger saa nøie sammen med Sibiriens. Det har derfor været en alvorlig mangel, at sibiriske planter hittil har været meget sparsomt repræsenteit i de norske museer. Det foreliggende verk er overhodet et av de betydeligste bidrag til utforskningen av den sibiriske planteverden, som i de senere aar har set dagens lys. I sit forord oplyser forfatteren at det er hans hensigt at

fortsætte sine botaniske studier i disse egne. Det er i høi grad ønskelig at han maa faa anledning til at realisere disse planer. At han er den rette mand dertil har han tilstrækkelig godtgjort ved det arbeide, som nu foreligger avsluttet.

Verket foreligger i et meget vakkert utstyr og er rikt illustrert med forfatterens egne fotografier og tegninger. De 16 prægtige plancher i lystryk, som er bekostet av dr. B. Lysholm, fortjener særskilt at fremhæves.

Jens Holmboe.

Tullgren, Alb. och Wahlgren, Einar: Svenska Insekter. En orienterande handbok vid studiet av vårt lands insektfauna. Häft 1 och 2. Stockholm 1920—21. P. A. Norstedt och Söners förlag.

De to svenske entomologers tiltak — at gi en indgaaende oversigt over den svenske insektverden — maa ogsaa hilses med glæde i Norge; vor literatur er endnu meget fattigere paa haandbøker over insektverdenen end den svenske; ogsaa for os vil boken bety en berikelse.

Forfatterne har sat sig som maal at gi en samlet oversigt over hele den svenske insektverden; det umaadelige stof tillater naturligvis ikke paa langt nær en gjennemgaaelse av alle former, og begrænsningen er da truffet saaledes at alle slegter behandles og indenfor disse beskrives igjen mindst een art. Artene er utvalgt saa at alle særlig almindelige, særlig iøinefaldende eller — fordi de er skadedyr — økonomisk vigtige former er medtat.

Overalt er behandlingen av de enkelte grupper indledet med bestemmelsestabeller over underordener, familier, underfamilier og slegter; anmelderen har provet flere av dem og fundet dem greie og oversigtlige.

Verket indledes av en række velskrevne kapitler om insektenes ytre bygning, deres forplantning, utvikling og utbredelse hvortil slutter sig et for den begyndende samler sikkert meget velkomment kapitel om indsamling, præparering og opstilling av insekter.

Boken vil bli et meget velkomment hjælpemiddel baade for fagzoolog og amatørsamler til orientering over insekt-

verdenen; vil man specialisere sig paa artsspørsmaal, saa har vi i Skandinavien en ganske fyldig specialliteratur at gaa til; det var den moderne oversigt, som vi nu har faat, som manglet.

Maatte dette verk ogsaa føre til en opvaagnen av en mere almindelig interesse for den norske insektverden; kun derigjennem vil det bli mulig at faa et nogenlunde indgaaende overblik over dens rike mangfoldighet; her har den interesserte samler faat et udmerket hjælpemiddel i hænde, der — foruten at vække samlerlysten — kan retlede den og aapne samlerens øie for betydningen av samlingenes videnskapelige bearbeidelse.

Endnu nyttigere vilde boken bli, om dens sidste hefte kom til at indeholde en liste over norske insektnavne med henvisning til stedet, hvor de enkelte dyr omtales; det vilde sikkert ogsaa øke dens utbredelse i dette land, hvis insektfauna er saa lik den svenske, at verket helt dækker vort behov.

Verket utkommer i tre hefter, hvorav de to nu foreligger; det vil være avsluttet iaar; det er udmerket smukt utstyret, ganske særlig bør fremhæves et til tider virkelig aldeles fremragende fotografisk billedstof tat av den ene av forfatterne, Prof. T u l l g r e n, samt en række velutførte farveplancher.

I forhold til det hele utstyr og verkets omfang (hefte 1—2, 423 sider i kvarto med 358 figurer) maa prisen — kr. 54 — sies at være rimelig.

Aug. Brinkmann.

Smaastykker.

Hvite blaabær er som en sjeldenhet paatruffet forskjellige steder i landet. Om et saadant fund i Ranen, Nordlands fylke, bragte nylig »Nordlands avis«, Hemnesberget, en notis, hvorav vi tillater os at hitsætte:

»Vi har faat tilsendt endel lyng med hvite »blaa«bær, som er plukket i Bleikvaslien paa Albert Antonsens gaard. Bærene er helt lyse, saa man ved et flygtig øiekast kunde tro de er umodne. Men de smaker som god, moden blaabær og vokser paa veritabel blaabærlyng. Der er aar om andet blit mer av den slags bær paa gaarden.«

Bleikvaslien ligger i Hemnes herred, Ranen.

Mennesket og de vilde dyr i Indien. I en nylig utkommet statistik gjøres der rede for de dødsfald inden Indiens befolkning som er bevirket av giftige og vilde dyr i aaret 1919. Det er i det hele 22,910 mennesker som har fundet sin død paa denne maate. Den overveiende del herav, 20,273, er blit ofre for slangebit. Dette er noget mindre end i det forgaaende aar (1918) da antallet var 22,600; med undtagelse av aaret 1917 har der siden 1915 været en jevn nedgang i dødsfaldene foraarsaket av slanger. Av »vilde dyr« forøvrig er der i 1919 blit dræpt 2637 mennesker. Tigeren kommer som en god nummer en med 1162 ofre. De øvrige dødsfald skyldes væsentlig følgende dyr: Leoparder 469, ulver 294, vildsvin 201, krokodiller 185, bjørner 118, elefanter 60 og hyæner 33 (væsentlig barn).

Til sammenligning er det av interesse at betragte den statistik som viser hvad mennesket i det samme tidsrum har nedlagt av de ovenfor nævnte dyr, hvorav de fleste efterstræbes som præmieværdige. Av slanger er der blit avlivet 58,416 stykker, av vilde dyr idethele 19,094, hvorav 1518 tigre, 5432 leoparder, 2485 bjørner og 1941 ulver.

Ved sammenligning mellem de to statistikker fremgaar det at der er blit nedlagt forholdsvis mindst av de dyr som er farligst for mennesket. Det er nok et stort antal slanger som er blit dræpt men det er dog kun 3 slanger for hvert menneskeliv disse har krævet. I endnu høiere grad gjælder det for tigerens vedkommende at den har formaadd at bringe balance i regnskapet med mennesket. Det er her næsten liv for liv. Forholdet mellem dødsfald bevirket av tigre og antal dræpte tigre er som 1 : 1.3, m. a. o. for hver 3 menneskeliv tigeren har tat har 4 tigre maattet bøte med livet. Tigerens herjinger finder særlig sted i Bengalen, i distriktene Orissa og Behar, som med sine 30 mill. indbyggere hører til de tættest befolkede deler av Indien. Naar der falder saa mange ofre for tigerens virksomhet er dette ikke saa at forstaa at tigeren i sin almindelighet efterstræber mennesket; det høie antal dødsfald skyldes væsentlig én gruppe tigre, de saakaldte menneskeætere. Man deler gjerne tigrene i Bengalen i tre grupper alt efter den levevis de hovedsagelig fører: Vildtdræperen som holder til i vildnisset og ernærer sig av forskjellig slags vildt, kvægrøveren som tar ophold i nærheten av landsbyene og efterstræber de indfødtes kvæg og endelig menneskeæteren. Denne sidste er gjerne en tidligere kvægrøver som under sin virksomhet som saadan har mistet sin skyhet for mennesket og fundet at dette i grunden er et likesaa let bytte for den som vildt og kvæg. Menneskeæterne skal som regel være ældre dyr, hvis førlighet er nedsat, men som boter herpaa ved sin større erfaring. Jagten paa dem

skal derfor være vanskeligere end paa vildnis-tigrene. Særlig fra tidligere tid til henimot slutningen av forrige aarhundrede foreligger der beretning om enkelte saadanne menneskeætende tigre som gjorde en egn usikker i længere tid og hvis ofre blev tællet i hundredevis før det lyktes at faa dem avlivet. I vore dager faar en slik menneskeæter ikke drive sin virksomhet længe før den blir dræpt. Der har i Indien i den senere tid hævet sig røster til forsvar for tigeren, idet der fremhæves den nytte den gjør ved at holde i age forskjellige større vildtarter som volder stor skade naar de kommer ind paa dyrket jord. Saalænge den officielle statistik viser at der aarligaars falder omkring tusen menneskeliv paa tigerens kappe, vil vel disse røster ikke bli hørt, om de end kan bidra til en retfærdigere bedømmelse av den »blodtørstige« tigers rolle i naturens husholdning. *S. J.*

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

April 1921.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	5.7	+ 4.0	18	26	— 4	1	37	— 10	— 21	8	13
Tr.hjem	6.7	+ 3.4	21	26	— 2	14	51	— 6	— 11	13	2
Bergen..	8.2	+ 2.6	23	28	0	7	168	+ 76	+ 82	76	13
Oksø.....	7.6	+ 3.3	17	29	1	18	1	— 47	— 98	1	22
Dalen....	7.6	+ 3.9	22	29	— 3	17	7	— 34	— 83	3	27
Kr.ania	8.9	+ 4.5	24	26	— 1	18	2	— 30	— 94	2	14
Lille-hammer	6.6	+ 3.9	22	28	— 3	17	8	— 25	— 76	6	26
Dovre....	3.3	+ 3.7	16	27	— 9	16	2	— 12	— 85	1	15

Mai 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	6.5	+ 0.7	17	27	— 2	6	135	+ 78	+ 137	23	14
Tr.hjem	8.7	+ 1.0	19	17	— 1	5	85	+ 34	+ 67	13	29
Bergen..	9.3	— 0.1	18	25	1	13	227	+ 111	+ 96	44	9
Oksø.....	10.6	+ 1.6	18	23	3	6	24	— 37	— 61	11	8
Dalen....	10.5	+ 1.6	24	25	— 2	5	70	+ 17	+ 32	21	9
Kr.ania	11.7	+ 1.2	25	26	0	4	58	+ 17	+ 42	21	27
Lille-hammer	9.8	+ 1.1	25	26	— 3	3	101	+ 51	+ 102	20	9
Dovre....	6.2	+ 1.0	18	12	— 7	4	70	+ 44	+ 169	25	28

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Nedbøriakttagelser i Norge. Utg. av Det norske meteorologiske institutt. Middelverdier, maksima og minima. (Snedybde, sneens vannverdi og antall dager med nedbør og snedekke). Med 17 plancher. Kristiania 1921. (I kommission hos H. Aschehoug & Co.).

N. M. Penzer: The Tin Resources of the British Empire. X + 318 s. 8vo. London 1921. (William Rider & Søn, Ltd.).

M. Olai Mathiessen: Svundne tider. 32 s. 8vo. Pris kr. 1,00. (Forf.'s forlag, Kvelle pr.) Larvik 1921.

Peter Krosby: Norske gaardsregnskaper regnskapsaaret 1919—20. 8 s. 8vo. Kristiania 1921 (Medd. fra Det Kgl. Selsk. f. Norges Vel's Unders. ov. jordbrukets driftsforhold).

H. J. Hansen: Studies on Arthropoda. I. 80 s. 8vo. With four copperplates. At the expense of the Rask—Ørsted Fund. Copenhagen 1921. (Gyldendalske Boghandel).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge.

I kommission hos H. Aschehoug & Co. er utkommet: Nedbøriagttagelser i Norge, Middelværdier, Maksima og Minima (Snedybde, Sneens vandværdi og antal dager med Nedbør og Snedække) med 17 plancher (Tillægshefte til Aarbok XXV, 1919) utgit av Det Norske Meteorologiske institut. Pris kr. 6.00.

(H. O.966). 5

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 7—8 45de aargang - 1927 Juli—august

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

HAAKON SHETELIG: Naar bygdes Norge? 193
L. VEGARD: Røntgenstraalerne og deres betydning for fysiken 211
HAAKON GRIEG: Røntgenstraalernes anvendelse i medicinens tjeneste 230
B. LYNGE: Om lavenes utbredelse i Norge 240
BOKANMELDELSER: Gunnar Isachsen: Spitsbergen—Norge (J. H.). — A. Mentz og C. O. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora (Jens Holmboe) 250
SMAASTYKKER: M. S. A.: „Blaaregn". — Johannes Lid: Symjande hoggorm. —, P. A. Øyen: Nogen sjøsænkninger. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 252

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Naar bygdes Norge?[1])

Av **Haakon Shetelig.**

Landnåmet i Norge — hvorledes det gik til da vort folk først tok dette landet i besiddelse — det er et problem som norsk forskning altid har været optat av. Det er mulig at eksemplet fra Island først har ført interessen i den retning, at Are Frodes verker har smittet paa tankegangen ogsaa naar det gjaldt Norges historie; ialfald ser vi saa langt tilbake som literaturen rækker, i middelalderen, er spørsmaalet behandlet i samlet skriftlig fremstilling. Den findes i Flatøyboken som indledning til kongesagaene og Orknøyjarlenes saga og er kjendt under navnet »Fundinn Noregr« eller »Hversu Noregr bygdist«. Fremstillingen gaar ut paa at vise hvorledes Norge fik navn og norske riker blev grundlagt, og den er utført i sagastilens malende episke form, men er allikevel sikkert ikke skrevet paa egte og gamle sagn; den maa helt igjennem være en hypotese komponert av en belæst forfatter efter tidens historiske metode. Det interessante er mest at spørsmaalet er tat op av en norsk forfatter i middelalderen, rigtignok til basis for genealogien, som var et yndlingsemne i vor gamle literatur. Inden samme ramme falder jo ogsaa Snorres indledning til Heimskringla, om Odins indvandring i Svealand og Ynglinge-ættens videre til Norge.

Da selvstændig norsk forskning begyndte igjen i 19de aarh. blev samme spørsmaal straks tat fat paany. Det var R. Keyser og P. A. Munch som formet den berømte teorien om nordmændenes indvandring, bygget paa en omfattende sammenstilling av alle data fra historie, arkeologi og sprogforskning. Keysers og Munchs teori er mest utførlig fremsat i I. bind av »Det norske Folks Historie« og er vel endda

[1]) Foredrag i Bergens naturvidenskabelige Selskap 2den februar 1921.

ganske alment kjendt; den har jo bestemt den almindelige opfatning av bosætningens historie i Norge, jeg tror jeg kan si helt frem til dr. Andr. M. Hansen skrev sine bøker. I korte træk gaar denne teorien ut paa at Norge hadde en urbefolkning av lapper, av ukjendt ælde, som skulde ha efterlatt de dengang saa faa og spredte minder om en stenalder her i landet. Først i aarhundredene efter Kristus mener Munch Østlandet berøres av en sporadisk indvandring av daner fra det sydlige Skandinavien hvorom vidner de faa norske »ældre jernalders«fundene som da var kjendt, og endelig kommer nordmændenes indvandring nærmest før vikingetiden, en indvandring fra øst, nord om Bottenhavet til det nordligste Norge; med Helgeland som centrum skal saa nordmændene ha bredt sig sydover.

Helt til omkring 1850 var det altsaa naturlig for fremragende forskere at løse disse problemer væsentlig historisk-filologisk, og tænke sig at selve begivenheten, nordmændenes landnåm i Norge, laa meget nær forut for historisk tid. Dette var, som sagt, ogsaa længe den almindelige populære mening om saken, som det viser sig f. eks. i Bjørnsons »Sigurd Jorsalafar«; mange av os har vel i sin tid hørt Munchs teori paa skolen som indledning til Norgeshistorien. I virkeligheten var det allikevel ikke svært længe den kunde forenes med arkeologiens vidnesbyrd saa smukt som det først saa ut til. Fra 1860—70 aarene blir Norges jernalder bygget op paa stadig voksende materiale av fund og det blev klart at det maatte tænkes en norsk forhistorie adskillige aarhundreder forut for vikingetiden; A. Lorange vilde endog, i et merkelig litet arbeide fra 1873, etablere en førromersk periode av jernalderen i Norge som skulde ha varet aarhundreder før begyndelsen av vor tidsregning. En norsk bronsealder var det jo vanskelig med fordi fundene vore fra den perioden er og blir saa gaadefuldt faa; men yngre stenalder begyndte at komme tydelig frem og blev opfattet som en parallel, en fattigere sidegren av samme civilisation som den megalitiske i det sydlige Skandinavien. Norsk arkeologi gik i det hele frem sin egen vei og hos den ledende forsker, professor O. Rygh, med meget bevisst metode; bl. a. skulde arkeologien skape sit indhold selvstændig og ikke blande sig med historiske kombi-

nationer. Jeg møtte Oluf Ryghs system i hans forelæsninger i midten av 1890-aarene, og her var alle slutninger bygget paa rent arkeologisk grund, fordomsfrit, men som det heter forsigtig. Hos Rygh var ikke længer nogen plads for Munchs teori, og lappene i det hele praktisk talt forsvundet som forhistorisk faktor i Norge. Nordmændenes indvandring skulde (med noget forbehold) snarest tænkes i yngre stenalder som ogsaa repræsenterte den ældste bosætningen i landet. Et helt arkeologisk system hadde avløst de store hypotetiske kombinationer.

Spørsmaalet om den første bosætningen i Norge var altsaa helt løst fra historien og til gjengjæld blev det stillet slik at det kom ind under geologisk behandling. F. eks. naar et bosted fra stenalderen findes ved en gammel strandlinje, nu høit paa land, saa maa geologien kunne fortælle noget om hvor gammel denne stranden er og dermed ogsaa gi en geologisk alder for den civilisation som da florerte. Netop dette blev gjort for Kristianiafeltet i et betydelig og meget kjendt arbeide (utgit 1905) av prof. W. C. Brøgger, som paa rent geologisk grundlag kunde opstille en række av trin svarende til arkeologiske perioder, altsaa et helt system for den kulturhistoriske utvikling under stigningen av landet efter istiden. Den geologiske siden av dette arbeidet er hævet over min dom; men jeg har lyst til at si at det er overmaade sjelden at se en videnskapsmand behandle et fremmed omraade med den fulde sikkerhet og kyndighet som W. C. Brøgger har vist overfor arkeologisk materiale og arkeologiske spørsmaal. Sammen med A. W. Brøggers studier over stenalders oldsaker fra de samme aarene, har strandlinje-studierne utvilsomt fastslaat at Østlandet ialfald har været bygget i ældre nordisk stenalder, i »kjøkkenmødding-tiden«. Bosætningen i Norge var dermed rykket et godt nyt stykke bakover i tiden, og dette resultatet er ikke senere rokket. Like vigtig var ogsaa hele metoden som dermed var indført i norsk arkeologi, en metode som har været frugtbar ikke mindst ved at reise nye og vanskelige problemer i vor stenalder.

Problemenes mand fremfor alle er Andr. M. Hansen, som begavelse sikkert en av de interessanteste skikkelser i vor videnskabelige literatur. Han er geolog, men har ogsaa med forkjærlighet behandlet arkeologi og antropologi ved siden

av sine rent geologiske fagarbeider. Hans verker »Menneskehetens Ælde« (1894—1898), »Landnåm i Norge« (1904) og »Oldtidens Nordmænd« (1907) sigter mest paa at løse spørsmaalet om indvandringer og raser i det forhistoriske Norge; de er stort anlagt og er i høi grad merkelige som samlet utsyn over alle tilgjængelige kilder fra naturvidenskap, sprog, arkeologi og historie. Det er nær sagt enestaaende at en enkelt forsker magter at samle og tumle med et saa alsidig og mangfoldig stof, og samtidig magter at gjøre hele stofmassen levende organisk, gjennemtænkt og aandfuldt ordnet, og fremstillet med en ypperlig form som gjør disse bøkene til likefrem fængslende læsning. Det er straks en ganske fremragende fortjeneste saa at si at puste levende sjæl i disse studiene som altfor ofte ellers tar form av fjerne og blodløse fagarbeider. Literære fortrin gir ogsaa en egen styrke selv til meget dristige teorier som jo i det hele er dødfødte hvis de ikke undfanges i sikker og rammende form.

Det skal ikke negtes at dr. Hansens bøker har meget iøinefaldende svakheter. Det hænder ham at han lemper paa den mest kritiske vurdering av enkeltheter til fordel for store hypoteser og hans bygverk staar ikke altid paa tillidvækkende grundvold. Men hans verk er dog ganske nær i familie med den store sandhet vi egentlig søker efter, gjennem alt detaljarbeidet, og det har været et avgjørende fremstøt for vort syn paa de ældste folkeslag og kulturformer her i landet. Mere bestemt kan nævnes to hovedpunkter hvor dr. Hansen har været den første til at bane veien for bedre meninger i norsk arkeologi; han har set og sagt at Nordens ældste civilisation maa studeres med den paleolitiske som direkte forutsætning, og han har tat utgangspunkt i Norges særegne geografiske vilkaar for at naa frem til en samlet fremstilling av vor forhistorie. Jeg nævner ogsaa at dr. Hansen særlig prægnant har utformet motsætningen mellem veidekultur og akerbrukskultur i tidlig nordisk civisation; likesaa at han nok er den første som fandt frem til et rigtig syn paa utviklingen av den s. k. arktiske stenalderen. Med alle mangler er hans verker kanske det interessanteste bidrag — ikke egentlig til vor arkeologiske forskning — men til forstaaelsen av de store spørsmaal i norsk forhistorie.

»Landnåm i Norge« er en bok jeg altid synes jeg lærer av. Jeg taler her ikke om behandlingen av rasespørsmaalene; neppe noget sted ellers er det saa klart og metodisk lagt frem at studiet av vor ældste bosætning er kanske vel saa meget en geologisk opgave som en arkeologisk. Naturligvis et »fund« som et bosted maa konstateres arkeologisk, men situationen bestemt geologisk kan ofte være avgjørende for at forstaa hvad det betyr. Saa var det med flintene fra Narverød som dr. Hansen uretfærdig fik høre meget ilde for (Landnåm s. 340 f.). En saa kritisk og velagtet forsker som O. Rygh hadde uten forbehold erklæret at dette var et stenalders fund, og dr. Hansen drog ut den nødvendige geologiske slutningen derav: et interglacialt folk ved Kristianiafjorden. Han saa vel for en uhyrlighet, efter vanlig tankegang, han kom ind paa; »saa vidtrækkende og avgjørende er de slutninger man maa dra av dette fund, baade geologisk og arkeologisk, naar det er et urort dækket bostedsfund, at det kan være nødvendig at citere O. Rygh's egne ord — —« (efter Fortidsforeningens Aarsberetning 1898, s. 77). W. C. Brøgger gjorde det utvilsomt ved ny undersøkelse paa stedet at bostedsfundet ikke er andet end meget moderne ballast, og alle slutninger maatte falde bort.

Ved en anden fundgruppe staar dr. Hansen paa bedre grund, om end ikke skudfri der heller. Det gjælder en liten række flintfund fra Spydeberg i Austfold, fra gaardene Mulerud, Holsten og Trollerud. Fundene bestaar bare av hugget flint som er opsamlet av interesserte folk paa stedet gjennem lang tid; nogen systematisk undersøkelse av stedene er aldrig foretat. Materialet er mest avfald fra hugningen, adskillige smaa flekker og en enkelt skivespalter, den primitive typen av økser som er eiendommelig for kjøkkenmøddingene i Danmark; altsaa for ældre nordisk stenalder. Som flintene foreligger i museet i Kristiania gjør de et noget blandet indtryk og vi maa i høi grad ønske at det snart blir gjort nye undersøkelser av disse findestedene; de nærmere omstændigheter ved fundene kjendes ogsaa bare summarisk, og opgaverne skal tildels være misvisende. Det er med forbehold at dr. Hansen har gjort bruk av fundene, men med al ret lægger han den største vegt paa at han her kan følge en liten

række flintfund paa et bestemt og meget høitliggende nivaa over havet. Stedene ligger ca. 120 m. høit, altsaa adskillig høiere end stranden laa ved det dypeste av tapessænkningen, og geologisk bestemt skulde flintpladsene her da sættes til en ganske tidlig del av Ancylus-tiden, eller mulig endda tidligere. Dr. Hansen finder altsaa en »overveiende sandsynlighet for den mening at vi her virkelig har et norsk bostedsfund som rækker op like mot postglacialtidens begyndelse.« Uttalelsen er for sin tid saa fordomsfri og fremsynt at den fortjener at mindes, selv om kommende undersøkelser fælder en anden dom om selve disse flintpladsene.

Jeg kommer ikke her ind paa detaljkritik av fremstillingen i »Landnåm«. Efter hele sit system dengang maatte dr. Hansen føre kjøkkenmøddingenes civilisation bakover til meget tidlig postglacial tid under forutsætning av at denne kulturformen hadde været den ældste som fandtes i Norden i det hele. Maglemose-kulturen — »benalderen« — var da ikke opdaget endda. Med hensyn til metode stiller det sig da et ganske interessant spørsmaal; en forsker, in casu Andr. M. Hansen, ser med fuld overbevisning at Nordens og Norges ældste civilisation maa ha sammenhæng med den ældre, maa ha sit utspring fra den paleolitiske i Vest-Europa under istiden. Selvsagt er det ikke en mening grepet paa slump, den er grundet paa logisk overveielse av hele problemet. Men materialet tillot ikke dengang en sikker slutning, tvert imot, forfatteren har næsten med vold fortrukket billedet for at faa istand en tilsigtet sammenhæng. Senere fund har bevist at han saa rigtig i hovedsaken, har git det virkelige beviset for hans thesis, men hans egen argumentation fra dengang er faldt sammen. Det samme i et andet tilfælde: A. Loranges uttalelse i 1873 om en forromersk periode av jernalderen blev med al kraft motbevist ved I. Undsets arbeider nogen aar senere. Tiden har dog git Lorange ret, men hans egne beviser var ikke holdbare. Dette gjælder i virkeligheten et fundamentalt spørsmaal ved empirisk forskning i det hele, dette om metoden kan gi plads for intuitiv slutning før konkrete beviser foreligger; iagttagelser og fakta kræver dog altid intelligent tolkning, ellers er det hele som løst sand.

I problemet om den ældste bosætningen i Norge er ydet

bidrag ogsaa av flere geologer; leilighetsvis og ikke egentlig avgjørende av P. A. Øyen, K. O. Bjørlykke, H. Kaldhol m. fl., ganske avgjørende av den merkelige mand lektor A. Nummedal. Han er utdannet som geolog, lærte paa ekskursioner med prof. Brøgger metoden for iagttagelse av geologiske formationer og indsamling av fossiler, han lærte at søke efter tidlige kulturminder under samme synsvinkel som geologiske, som led i selve landets utvikling. Foruten en god skole kunde han selv lægge til ganske særlige evner, og det er ikke tvil om at Nummedals arbeide sætter et skille, gjør epoke i studiet av norsk stenalder. Han alene har bragt sammen et materiale av stenaldersfund som er langt større end det alle vi andre norske arkeologer har fundet tilsammen, og end mere, han har lært os hvor og hvorledes den norske stenalderen kan efterspores systematisk. Man skulde sagt til de gamle herrer, N. Nicolaysen eller O. Rygh, at en mand kunde gaa ut i terrænget og finde stenalder, virkelig finde paa steder hvor det aldrig var fundet noget før. A. Nummedal gjør det.

Han har bl. a. fundet, særlig paa Møre og Bergenskysten, en lang række bosteder som gjerne kaldes »flintpladser« og som utvilsomt gaar tilbake til et ganske tidlig avsnit av Nordens stenalder. Pladsene er bosteder paa aapent land, gjerne i smaa dalsænkninger med ly for vind, men aldrig under tak i huler og hellere som det er saa almindelig i yngre stenalder. Et nogenlunde jevnt og flatt terræng har været foretrukket, sandsynligvis i nærheten av stranden, da fundene ligger noksaa konstant efter bestemte høidekurver. Det kan sees ogsaa mange steder at flintene er avleiret paa overflaten da grusbunden laa bar uten synderlig plantevekst eller matjord, et nyt bevis for at bostedene i sin tid har ligget i og ved fjæren. Fundene bestaar omtrent udelukkende av tilhugget flint — alle organiske stoffer er jo forsvundet her paa aapent land — og de repræsenterer, tør vi si, den mest primitive industri som kjendes i Norge. Men hvor gammel den er, er ikke paa det rene; det er spørsmaal som fremdeles diskuteres. Tildels finder vi tydelig nok kjøkkenmøddingenes teknik og typer, særlig da »spaltere« (eller »skiveøkser«) og »kjerneøkser«, de ledende og karakteristiske formene fra denne perioden i Danmark. Men ældre former forekommer

jevnsides; jeg nævner særlig de gammeldagse smaa skive-skraperne, »flekkekjerner med haandtak« og eneggede pilespidser, former som hører til i den ældste danske stenalder, civilisationen fra Maglemose og Sverdborg, »benkulturen«, altsaa geologisk bestemt fra en periode før tapessænkningen. Nummedal har pekt paa enkelte former som kan se ut til at være endda ældre, av rent paleolitisk præg. Det er værd at merke desuten at mange av flintpladsene har git omfattende fund av hugget og brukt flint, men ikke bestemte typer av redskaper; det ogsaa minder meget om forholdene paa de to danske bopladser fra Ancylus-tid. Hvor længe flintpladsenes civilisation har varet nedover i tiden, er jo en sak for sig, men jeg tror nok en faar si det er en civilisation som i sin oprindelse omfatter forskjellige elementer utvilsomt ældre end kjøkkenmøddingene og Nøstvet-gruppen. Paa mange kanter i Norges stenalder møter vi netop dette som det ældste laget, relikter som viser tradition fra benalderen i Ancylus-tid, og nylig er kommet for dagen et utvilsomt fund, geologisk sikkert bestemt, som beviser at det virkelig var folk i Norge paa den tiden. Det er et eiendommelig redskap, en netstikke kaldes det, fundet i lere ved utgravning av en tomt ved Jernbanetorvet i Kristiania.[1])

Nummedal selv saa straks at flintpladsene maa være minder om en meget gammel bosætning, men det er naturlig at han som ikke-arkeolog har vaklet en del naar han skulde placere dem kulturhistorisk. Den geologiske bestemmelsen har han git meget klart: flintpladsene tilhører utvilsomt en periode som er ældre end kjøkkenmøddingstiden, da denne svarer omtrent til tapes-nivaaet, ved Kristiansund 21 m. o. h. mens de overste flintpladsene har en 40 m. høide og tydelig markerer daværende fjære.[2]) I den perioden flintpladsene

---

[1]) P. A. Øyen, Stenaldersfund ved bunden av Kristianiafjorden (Oldtiden IX) og Helge Gjessing, To benredskaper fra stenalderen (sammesteds).

[2]) Shetelig, En landsænkning under yngre Stenalder, Naturen 1920, s. 28 ff. Dengang hadde jeg ikke klart for mig at hævningen før tapes-sænkningen er ganske forskjellig paa Sørlandet og længer nordover paa kysten. Det sydligste av Norge, indtil Lister, kommer ind under den sterke sydskandinaviske stigning av landet i Ancylus-

repræsenterer, har landet hævet sig omtrent 10 m. — en meget lang tid altsaa som det ogsaa bevidnes ved at flintpladsene er saa mange.[1]) Tidligere har Nummedal utviklet at mange træk knytter flintpladsene sammen med den ældste stenalderen i Danmark, med »benalderen« fra Ancylustiden, og hævdet at de norske fundene maa være absolut samtidige[2]). I det sidste arbeidet trækker han frem former som han stiller sammen med typer fra istidens stenalder i Vest-Europa; her trækker han ikke egentlig bestemte slutninger, men aapner ialfald perspektivet bakover til en meget fjern fortid.

Det er med naturvidenskabelig fordomsfrihet at geologene er traadt til i diskussionen om den første bosætningen i Norge — professor Brøgger ved at gi periodebestemmelser i geologiske maal, dr. Hansen og lektor Nummedal ved at føre diskussionen ind paa nye spørsmaal, ut over mulige arkeologiske fordomme. Som part i saken (da jeg selv er arkeolog) skal jeg ikke diskutere fagets fortrin og mangler, men bare gi eksakt oplysning om hvordan den arkeologiske betragtning har utviklet sig samtidig. Den tidligere opfatning blandt oldforskere hos os er sammentrængt meget godt i et par linjer av Gustav Mørck[3]): »I den senere eller seneste del av ældre stenalder er det at mennesker først kommer ind i vort land og bosætter sig der. De har seget litt efter litt opover langs den svenske kyst og er gjennem Bohuslen kommet ind i Smaalenene, derefter gjennem Akershus rundt fjorden, eller ogsaa

---

tid, den stigningen som stængte Østersjøen; derfor den undersjøiske torvmyren foran Lister. Ved Bergen antages det at før tapes-sænkningen laa landet omtrent ved nuværende havstrand, og paa Mørekysten bør sænkningen altsaa ha været ganske liten. I Kristianiafeltet skal tapes-sænkningen maale bare ca. 5 m.

[1]) A. Nummedal, Nogen primitive stenaldersformer i Norge. Oldtiden IX, s. 145 (særlig s. 151) og samme Arkeologiske Undersøkelser paa Sotra. Berg. Mus. Aarb. 1917—18. Hist. ant. række, nr. 4, s. 23 ff.

[2]) I »Aftenposten« 14de april 1912. Citert efter K. Rygh, Flintpladsene paa Trøndelagens kyst. Oldtiden II.

[3]) Gustav Mørck, Indberetning om arkeologiske undersøkelser paa Værket ved Svelvik i aug. 1900. Fortidsfor. Aarsberetn. 1900, s. 16.

tvers over fjorden fra Smaalenene, gjennem Buskerud, hvor de har trængt opover og bosat sig omkring de store sjøer helt op til Hadeland. Sydover har de bredt sig utover Jarlsberg — — —«

Det var den gangen, for en 20 aar siden, nærmest en vovet arkeologisk tanke at hævde en norsk bosætning i ældre nordisk stenalder; men hypotesen blev senere fuldstændig bevist og underbygget ved A. W. Brøggers arbeider. Det er nu almindelig antat fra arkeologisk side at kjøkkenmøddingtiden er tiden for den ældste egentlige bosætningen i Norge, og her sattes grænsen. Jeg henviser til det seneste større verk over norsk stenalder, Helge Gjessings over Rogaland.[1]) Om et benredskap fra Ancylus-tiden som er fundet i Kristiania, heter det: »Dette fund synes at gjøre det utvilsomt at ialfald i Kristiania-dalen har mennesker streifet om allerede i denne tid. Men enestaaende som dette stykke hittil er, vilde det være dristig paa grundlag av dette alene at tale om en virkelig bosætning, end si da at forutsætte en saadan ogsaa for Vestlandets vedkommende« (l. c. s. 22—23) og senere (s. 164—165) siger forfatteren paa grundlag av samme fund ved Kristiania: »Her vil da benalderens redskapsformer ha levet og med en ekspansjon av folket der i kjøkkenmøddingtid kan de tænkes at være naadd til Norges Vestland. Og saa vidt vi i øieblikket kan dømme er denne forklaring ogsaa den rimeligste; ti faktum er at ingen av de daterende fund med jagtpiler og harpuner som vi har fra Rogaland og Vestlandet i det hele er ældre end den periode som karakteriseres ved skivespalterne og Nostvet-øksen.«[2])

Jeg skal ikke citere videre. Dr. Gjessing har ikke droftet selve bosætningens problem i sammenhæng og utforlig. Hans bok har jo et andet formaal. Med nogen faa ord til indled-

[1]) Helge Gjessing, Rogalands Stenalder, utgit av Stavanger Museum. Stavanger 1920.

[2]) Dr. Andr. M. Hansen mener dog (i motsætning til Holmboe) at fuglepilen fra Høilandsvandet maa bestemmes geologisk som samtidig med »benalderen« i Danmark. Den skal være fra »Kontinenttid«, ikke »epiglacial«. Andr. M. Hansen, Fra Istidene, Sørlandet. Vidsk. Selsk. Skr. Mat. naturv. klasse 1913, nr. 2, s. 58—59. Cf. A. W. Brøgger. Et fund av en benpil med flintegge. Norsk geologisk Tidsskrift I, nr. 12.

ning gir han hovedlinjen i sin synsmaate, og opfatningen kommer ellers tydelig nok frem som et indtryk under læsningen av hele boken. Ved strengt arkeologisk betragtning av spørsmaalet er dr. Gjessing blit staaende ved at en bosætning i kjøkkenmøddingenes tid er den ældste som kan bevises paa Vestlandet; et enkelt fund som er geologisk bestemt, har forrykket perspektivet i Kristianiadalen; men derfra og senere maa den ældste bosætningen i Norge tænkes som en langsom fremrykning, en ekspansjon skridt for skridt rundt vort lands vidtløftige kystlinje. »Med nogenlunde sikkerhet« sies det at indvandringen har kommet sydfra; først til strokene ved Kristianiafjorden, hvor det er fastslaat at folk har streifet om alt i den senere perioden av »benalderen«; derfra sydover og vestover, saa indflytterne i Rogaland først kommer med kjøkkenmøddingenes civilisation, dog tilsat med en arv ogsaa fra den ældre »benalder«.

Hele billedet som bygges op er tydelig nok, billedet av en skridtvis og langsom bosætning i et utstrakt og avsides land, — og dertil geologisk set i en saa sen tid som under maksimum av tapes-sænkningen.

Jeg kan fuldt anerkjende dr. Gjessings arbeide som en fortrinlig arkeologisk monografi; jeg omtaler det her saa utførlig netop fordi det er det seneste og fuldt fagmæssige arbeide om norsk stenalder hvor disse spørsmaalene er omtalt. Men hans syn paa problemet om den ældste indvandringen her i landet minder mig uvilkaarlig om et ord av dr. Bjarne Eide i en gammel korrespondense fra Paris »Mange videnskapsmænd svæver i den vildfarelsen at beviset er sandhetens aarsak.« Det glemmes altfor ofte at vi ogsaa maa vurdere rækkevidden av de bevisligheter vi har til raadighet — det gjælder aller mest i disse spørsmaal, saa vanskelige og endda saa tvilsomme.

Selvsagt er det saa at i forskningen maa hver tid tolke kilderne efter bedste skjøn; ved det lægges ogsaa grunden til at fremtiden kan komme videre. Men vi bør nu ha samlet visse erfaringer om feilkilder; vi har ofte hat overraskelser som har gjort ældre beviser til skamme. Oluf Rygh sa i sine forelæsninger 1895 »at den ældre danske stenalder antages at tilhøre Danmark udelukkende, mens den yngre er fælles

for hele Skandinavien; nu har man i Norge fundet enkelte stykker av former som den ældre type, men paa saadanne enkelte stykker kan man ikke slutte tilstedeværelsen av en hel kultur. Det er naturlig at enkelte stykker fra en ældre avsluttet periode, kan bevares ind i en følgende tid; — —« Ryghs holdning dengang i spørsmaalet om kjøkkenmøddingtiden var altsaa omtrent den samme som Gjessings nu overfor »benalderen« i Norge og alle merker tyder paa at det sidste spørsmaalet nu er meget nær sin løsning i samme retning som det første — om kjøkkenmødding-tiden i Norge — nu forlængst er avgjort. Overfor Ryghs uttalelse kan en med rette spørge hvorledes enkelte stykker fra den ældre tiden kan bevares ind i en følgende, hvis ikke den ældre tids kultur har været tilstede i landet. Jeg stiller samme spørsmaal med hensyn til benalderen; vor yngre stenalder er fuld av relikter fra denne tidligere civilisation. Dr. Gjessing har selvsagt reliktformene helt paa det rene, men indrømmer ikke den forutsætning som for mig føles aldeles nødvendig.

Jeg nævner ogsaa som et eksempel paa hvor vi kanske maa være varsomme med forsigtigheten, dette meget kjendte at kjøkkenmøddingene i Danmark omkring 1850 blev slaat fast som den ældste perioden i dansk stenalder og hadde denne pladsen uomstridt i 50 aar, da fundet i Maglemose blev utgravet. Da kunde jo mange »enkelte stykker« som hadde foreligget længe, mere eller mindre upaaagtet, grupperes som en hel kulturperiode; Sverdborgfundet i 1917 har utvidet formkredsen og nye enkeltstykker i muséerne har igjen føiet sig ind. Fra adskillig ældre perioder findes i Danmark enkelte spredte fund — uroksen fra Vig som er fældet med flintpiler, desuten de bekjendte tre vaaben av renhorn, og en simpel liten flintspids som er geologisk bestemt — fund som jeg ikke vilde vaage at tolke anderledes end at det har levet folk i Danmark fra en meget tidlig tid efter istiden, selv om fundene er meget faa. De danske arkeologer er dog tydeligvis ikke forberedt paa at utvide sit system i den retning, siden de har bestemt sig for at kalde »benalderen«, Maglemoses gruppe, for sin ældste stenalder.[1])

[1]) K. Friis-Johansen, En Boplads fra den ældste Stenalder etc. Aarb. f. nord. Oldkyndighed og Historie 1919.

Det er endda et punkt jeg maa stanse ved i den arkeologiske betragtning hos dr. Gjessing, som tidligere hos Mørck, nemlig forestillingen om at den første bosætningen har været en langsom, skridtvis fremrykning. Vi har vel vanskelig for at faa direkte beviser for hvordan en slik tidlig indvandring kan ha foregaat; men skal vi gjøre op en mening om det, maa det nærmest bli paa etnografisk grundlag. Vi maa, om mulig, se efter hvordan en folkebevægelse kan arte sig hos nulevende folk under tilsvarende vilkaar. Eskimoene f. eks. kan paa mange maater sammenlignes med de primitive folkene i Norden og de lever i et land topografisk ganske beslegtet med Norge. De har faste bosteder, men foretar aarvisse reiser, tildels lange reiser, og det er kjendt nok at de kan bryte op og veksle bosted; da kan de flytte over meget lange strækninger. De har snarest en tilbøielighet til at vandre meget langt, naar de først vandrer. Med en primitiv civilisation har folk i det hele langt større bevægelighet end de har under en høiere kultur. Norges kyster gir ogsaa de aller gunstigste vilkaar for en hastig spredning av et veidefolk som færdes i baat, som det er utvilsomt at vore stenaldersmænd har gjort. Men under tidlig stenalder ialfald, maa vi vel tænke os bosætningen i Norge noget i samme retning som hos eskimoene paa Grønland, altsaa temmelig skiftende forhold, ikke netop altid en fast bosætning paa hvert eneste bosted kysten rundt.

Jeg føier ind dette som en generel overveielse av spørsmaalet, ikke som nogen uforgripelig mening om hvorledes fremtiden vil løse det. Det kan godt tænkes vi med tiden finder utvei til detaljstudier som kan gi konkrete holdepunkter. Jeg har i den forbindelse lyst til at nævne en mundtlig uttalelse av den avdøde svenske forsker G. W. Ekman under hans ophold i Bergen 1914.[1]) Under sine indgaaende studier av Bohuslens stenalder var han kommet til den slutningen at

[1]) Det var en aften vi var sammen hos professor Jens Holmboe at dr. Ekman, ellers saa tilbakeholden naar det gjaldt hans eget arbeide, utviklet sine synsmaater over mange problemer i Bohuslens stenalder, utførlig og prægnant. Det maa meget beklages ogsaa for norsk arkeologi at denne sympatiske forsker ikke fik levedager til at sammenarbeide sine resultater i skriftlig fremstilling.

Nostvet-Lihult-kulturen (altsaa vor ældre stenalder svarende til kjøkkenmoddingene) maa ha sit spredningscentrum længer nord, paa norsk side nu, mens det sydlige Bohuslen er et centrum for kjøkkenmodding-tidens flintkultur direkte indplantet fra Jylland. Et referat efter hukommelsen længe efter er jo ikke det samme som forfatterens egen uttalelse, det maa gives med forbehold; men jeg tror jeg fanget dr. Ekmans tanke rigtig, netop fordi det slog mig som en sandhet at disse forhold maa ha været undergit mange uberegnelige faktorer, aldrig kan behandles mekanisk som Mørck gjorde. En indvandring, eller en kulturinvasion, fra syd mot nord behøver paa ingen maate at gaa hvert enkelt stykke av veien i geografisk rækkefølge; et let vandrende veidefolk kan skyte lange strækninger forbi. Gjessing er forøvrig opmerksom paa dette,[1]) men hos arkeologene i det hele har dog manglet noget av evnen til at se slike spørsmaal konkret og levende, en evne som f. eks. dr. Hansen har i utpræget grad.

Efter alt jeg har sagt, er det tydelig ogsaa at geologene let har et fortrin for arkeologene hvor det gjælder at søke den ældste bosætningen i landet, et fortrin som ligger i selve synsvinkelen. De kommer mot os nedover gjennem tiden, mens vi bygger os op skridt for skridt mot ældre tider. Geologen kjender paa forhaand vilkaarene for en mulig bosætning gjennem skiftende tider og han vil ikke studse om han finder spor av mennesker ved første mulige leilighet. Dette maa tænkes igjennem ogsaa fra arkeologisk side før en kan ha en begrundet mening om problemet.

Jeg vil ikke her snakke om mulige folk i Norge i tertiær tid eller under interglaciale perioder. Fossile fund av mennesket selv kan jo følges tilbake, i Vest- og Mellem-Europa, like ind i sen tertiærtid, og høist sandsynlig er det at eolitene bærer bud om menneskers virksomhet fra endda adskillig ældre avsnit i tertiærtiden. Mulige minder om folkeliv i Norge fra saa fjerne tider, vil være sporløst utslettet under istidene da hele Nord-Europa var dækket av storbræen, fra Irland til Ural og fra Island til Karpaterne. Vi trænger heller ikke her gaa nærmere ind paa istidens geologiske

[1]) Rogalands Stenalder, Indledning s. 9.

historie som forøvrig er vekslende nok og har mange problemer. De fleste antar at fire store nedisninger følger efter hverandre, avbrutt av interglaciale tider da isen trak sig tilbake. Hver gang i mellemtiden har landet vist sig, lettet for iskaapen, bræskuret, med terrasser og moræner, men hver gang igjen blev det dækket under is som skjot foran sig alt løst materiale og dermed alle spor av hvordan forholdene hadde været i perioden nærmest forut. Hist og her er mulig fundet rester av interglaciale avleiringer, nu forstuet og presset under senere bræmasser.

Særlig vigtige er to enestaaende fund av fossiler. En kindtand av en mammut er fundet i grus i et bækkeleie ved Skjervasæteren i Vaage, og to hvirvler av moskusokse blev tat i en grusskjæring for jernbaneanlægget i Indset. De to fossilfundene maa antagelig stamme fra den sidste interglaciale tiden, og landet maa altsaa da ha været isfrit, med flora og dyreliv, og følgelig heller ikke utilgjængelig for mennesker.[1]) Jeg siger ikke at vi egentlig har chanse for at finde haandgripelige spor av folk som mulig kan ha levet i Norge dengang under samme vilkaar omtrent som siden i Vest-Europa ved maksimum av sidste istid, en interglacial befolkning samtidig med kulturperiodene fra Chellas og St. Acheul i Frankrik og England. Foreløbig kan en si dette bare er et tankeeksperiment, men enhver geolog, enhver naturhistoriker vil være enig i at dette momentet dog har betydning naar en skal uttale sig om den ældste bosætningen i Norge. Det har været som et dogme i nordisk arkeologi at den sidste istiden er en uoverstigelig skranke for menneskets historie i Norden; og endda har ikke nogen arkeolog stillet sig dette spørsmaalet: hvordan var saa den sidste fasen av egentlig istid her i landet?

Det sydligste trin av store moræner paa Østlandet er raene paa begge sider av Kristianiafjorden, paa vestsiden fra Horten og sydover, paa østsiden fra Moss til Fredrikstad, derfra i bøining mot øst ind i Sverige. Samme trin av moræner ligger paa Vestlandet inderst i fjordene. Det er vældige morænemasser; raene markerer grænsen av storisen under

---

[1]) P. A. Øyen placerer disse fossilene i tidlig postglacial tid. »Istiden«, »Naturen« 1916.

en ganske lang tid. Efter ældre og vel herskende opfatning er dette et trin under avsmeltning og tilbakegang av bræmasser som forut hadde langt større utbredelse, at altsaa landet var helt dækket av storbræen ved et tidligere maksimum av sidste nedisning. Det blir da altsaa ingen plads for en mulig forbindelse fra sidste interglaciale til første postglaciale avsnit. Senere har Andr. M. Hansen utviklet at »ra-perioden« ikke er en stans under avsmeltning, men er merke efter yttergrænsen av en istid under fuld fremrykning, en landis som blev stanset i veksten før den hadde naadd tilnærmelsesvis samme maksimum som sine store forgjængere.[1]) Dr. Hansen gir ra-perioden navnet »atpaaistid« og han mener den falder meget sent, ved maksimum av tapessænkningen, altsaa som en »episode« i egentlig postglacial tid. Saavidt jeg har kunnet orientere mig, vil geologer ikke gaa med paa denne tidsbestemmelsen; de har bestemte positive grunde og fra arkeologisk side kan vi ikke ta til indtægt dr. Hansens hypotese at paa Vestlandet har en ældre befolkning levet over ra-perioden, efter hans kronologi folket fra »benalderen« i Ancylus-tiden. Men skulde det samme kunne tænkes ogsaa om det gjaldt adskillig ældre tider? Under ra-perioden ialfald vet vi at havet var aapent, selv om det var et ishav og Norge hadde isfrit land langs vestkysten. Golfstrømmen var sandsynligvis ikke helt avskaaret, saa vintrene kan ha været relativt milde trods jøkler og drivis, og somrene har vel været vaate, men ikke ubarmhjertig kolde.[2]) Paa Sørlandskysten og Vestlandet hos os kan folk ha levet under det sidste avsnittet av istiden under mindst like gunstige vilkaar som eskimoene lever under nu paa Grønland. Alle disse spørsmaalene knytter sig til geologiske problemer som ikke er helt løst endda, men som har den største rækkevidde ogsaa for arkeologien.

Den videre geologiske utvikling er jo klarere. Isen svinder stadig, mens klimaet blir mildere efter hvert, som det

---

[1]) Andr. M. Hansen: Fra Istidene, Vestraet, Norges geol. Undersøkelse nr. 54. Samme, Fra Istidene, Sørlandet, Vidensk. Selsk. Skr. 1911, mat. naturv. klasse nr. 2.

[2]) Meddelt mig mundtlig av professor Bjørn Helland-Hansen.

kan studeres bedst paa Østlandet. Der er det paavist en 12—15 trin av større endemoræner mellem kysten og høifjeldet og de klimatiske forhold paa samme tid kan oplyses ved skjæl som findes i lerlagene foran morænene. Avsmeltningen har gaat relativt fort under »kontinentalt« klima med liten nedbør og solvarme somre; under selve smeltningsperioden kan forholdene ha været ganske gunstige for indvandring av mennesker, og de behøver ikke igjen at være fordrevet av det sidste kortvarige fremstøt av bræer i dalene (Øyens Portlandia-nivaa). Vi kan altsaa følge en klimatisk stigning fra ishavsforhold, til tiden da bjerk og furu vandret ind, videre til perioden med varmekjære løvtrær, og til tapes-tiden da furuskogen gik over fjeldet langt over nuværende trægrænse (paa Vidda i 1250 m. høide over havet) og da eken hadde størst utbredelse i lavlandet i det sydlige Norge. Da levet masser av vildsvin i norske ekeskoger sammen med ilderen og andre dyr som nu er forsvundet fra landet og hjorten var utbredt over hele den sydlige delen av landet.

Ved denne tiden er det geologer og arkeologer er enig om at fastslaa kjøkkenmøddingenes civilisation i Danmark, Nostvetperioden i Norge. Det er klimatisk set utvilsomt den gunstigste perioden Norge har hat efter istiden. De fleste norske arkeologer vil altsaa holde paa at denne perioden ogsaa repræsenterer den ældste bosætningen i de største strøkene av landet, uten at tænke paa hvor lange perioder ligger forut — perioder da landet dog var ganske indbydende for primitiv bosætning — uten at drøfte muligheten av en befolkning indvandret under yngre paleolitisk stenalder.

Muligheten er der. Før og under den sidste istiden levet mennesker i Vest-Europa, altsaa ikke saa svært langt borte fra nordisk omraade, og selv for meget primitive folk var veien fra Frankrik til Danmark og Norge ikke mere end faa og korte uker naar de først var paa vandring. Det er paa ingen maate usandsynlig at vi i Skandinavien kan finde spor av paleolitisk civilisation, som Montelius ogsaa har ment at finde i flintmandlene; jeg vil ikke si at Montelius har fuldt bevist hypotesen endda, men den vil fylde sin naturlige plads i forhold til de geologiske vilkaar. Flintmandlene er et meget alvorlig problem som ikke kan avvises letvindt. Det samme

gjælder forholdet mellem s. k. arktiske helleristninger og paleolitisk kunst. Dr. Hallström har utviklet at her maa være en sammenhæng paa en eller anden maate, men forbindelsen maa i tilfælde knyttes forut for Ancylus-tiden da »benalderen« i Norden er meget fattig paa denslags billeder. Den eneste tolkning som logisk tilfredsstiller er at kunsten blev indplantet i Norden mens den endda var levende i Frankrik. Vi har ingen beviser direkte og det føles næsten som et tanke-eksperiment at si det, men det skal dog ikke forbause, om det ogsaa her i landet skulde træffes eksempler paa stenalderens naturkunst, ældre end alle vi nu kjender.[1]) Eller kunde det tænkes at enkelte kjendte ristninger er uhyre meget ældre end vi tror nu?

De ældste sikre fundene av oldsaker i Danmark er truffet sammen med en fauna av temmelig arktisk præg: med ben av ren, fjeldrype, snehare, bæver m. fl., men bæveren er jo nok til at vise at det dog maa ha været skog ikke langt borte. Det næste er et fund fra myr, fra overgangslaget mellem aspe-zonen og furu-zonen i myren, altsaa paa grænsen til den klima-perioden benalderen tilhører, en periode som i Danmark nu er fuldt belyst ved to rike bosteder og mange enkeltfund. Det er sikkert nok nu at befolkningen der i landet hadde eksistert i aartusener paa dansk grund da kjøkkenmøddingenes tid begyndte. I omtrent samme tid hadde Norges kyster været tilgjængelige for bosætning og i mange henseender indbydende for et primitivt folk. Det skulde være ganske merkelig om de ikke var kommet.

Jeg tror jeg har sagt nok til at faa frem den synsvinkelen vi maa indstille overfor den første bosætningen i Norge. Det er sikkert bevist at landet var befolket i kjøkkenmøddingtiden; efter min mening kan det indirekte bevises at det likeledes var det i »benalderen« under Ancylus-tiden; men personlig er jeg likesaa overbevist om at det ogsaa fandtes folk

---

[1]) Ved flintmandlene trænges kritisk sondring av materialet, som Montelius ogsaa har gjort det, Ant. Tidskr. f. Sverige, 20 : 6. og det samme gjælder de arktiske ristninger da denne betegnelsen nu brukes om meget uensartede ting. Jeg tænker her paa slike store, sterkt naturalistiske dyrebilleder som virkelig kan lægges ved siden av paleolitiske.

her langt tidligere. En vil kanske si at i forskning har det liten interesse at snakke om ting som ikke kan slaaes fast positivt; men i denne forbindelse har det en meget reel betydning, nemlig for at undgaa at tegne op i videnskabelig form et aldeles vrangt billede av hvordan det gik for sig, som f. eks. naar Morck ser Nostvet-folket sige langsomt nordover langs kysten for Bohuslen mot Kristianiafjorden. Det har sin betydning ogsaa for at analysere og forstaa den norske stenalders kulturpræg, de gammeldagse former, saa mange relikter fra benalderens epipaleolitiske civilisation eller kanske endda ældre. For mig staar det som den rimeligste arbeids-hypotesen, og som en meget frugtbar hypotese, at tænke sig at folk fandtes i landet for og under de ældste kulturperioder vi kan paavise hittil ved arkeologiske fund, at bosætningens historie i Norge taper sig bakover i tiden, til eller ind i den sidste istiden.

Arkeologens opgave i disse sporsmaal er at klarlægge sporene av en tidlig befolkning saa langt tilbake vi kan, og uten fordom. Vi maa gjore os rede for at landet var fuldt beboelig i aartusener for tapes-sænkningen, og det var ingen naturlig hindring for at landet blev befolket i meget gammel tid. Det er ogsaa sikkert noget for pretentiost, desuten et vildledende uttryk, at tale om at vi med fundene som vi kan fremlægge hittil, ogsaa kan lægge haanden paa den første bosætningen i Norge.

Røntgenstraalerne og deres betydning for fysiken.

Av L. Vegard.

Der er nu gaat 25 aar, siden Rontgen i 1895 forbauset verden med sin meddelelse om opdagelsen av de merkelige straaler, som nu bærer hans navn. Man var straks klar over, at man her stod overfor en epokegjørende opdagelse av første rang, og at disse straaler bragte bud fra en verden, som man ikke tidligere hadde anet.

Efterat der nu er hengaat et kvart aarhundrede, kan det ha sin interesse at se litt paa, hvad denne opdagelse har bragt, og vi vil da likesaa gjerne straks uttale, at de forventninger, man hadde stillet til opdagelsen, ikke er blit skuffet; men de store resultater, som har sit utspring i røntgenstraalernes opdagelse, er saa mange og dyptgripende, at de langt overtræffer de mest dristige forventninger.

Jeg vil i denne forbindelse ikke komme nærmere ind paa den store praktiske betydning røntgenstraalerne har hat for lægevidenskapen, og hvad der ved deres hjælp er utrettet til lindring av menneskelig nød. Jeg vil kun her søke at gi en ganske kort utsigt over den betydning røntgenstraalerne har hat for fysiken og dermed for vor naturerkjendelse. Den rent videnskabelige betydning har været saa stor, at de fleste mere betydningsfulde opdagelser i nyere tid inden fysiken paa en eller anden maate kan føres tilbake til røntgenstraalernes opdagelse, og vi kan med rette anse røntgenstraalernes opdagelse som indledning til den sidste rike blomstringstid inden fysiken.

Røntgen fandt, at naar trykket i et utladningsrør blir saa lavt, at rørets vægger lyser med sterkt fosforiserende lys, saa utgik der fra røret en art straaling, som forplantet sig i rette linjer, og som viste sig at besidde ganske merkelige egenskaper. De kunde ikke uten videre opfattes av øiet, saa man maatte ha særskilte hjælpemidler for at kunne konstatere deres tilstedeværelse. Hvis man satte op en fosforiserende skjerm foran røret, saa blev denne bragt til at lyse av straalerne. Likeledes virket de paa en fotografisk plate. Satte man op et ladet elektroskop i nærheten, viste det sig, at bladene hurtig faldt sammen. Straalerne hadde altsaa den egenskap at de kunde gjøre luften ledende. Men kanske den mest forbløffende av alle straalernes egenskaper var deres store evne til at gjennemtrænge materien.

Røntgen fandt, at straalerne gik tvers igjennem tykke gjenstander, f. eks. gjennem bordplater og dører. Legemernes evne til at stoppe straalerne vokste med deres tæthet; mens straalerne kunde gaa gjennem bordplater, som er mange cm. tykke, saa blev de næsten helt stanset av blyplater av kun et par mm. tykkelse.

Det er jo denne legemernes forskjellige gjennemtrængelighet for røntgenstraalerne, som bl. a. har været utnyttet i lægevidenskapens tjeneste.

Opdagelsen satte sindene i bevægelse over hele den videnskabelige verden. Straalernes egenskaper blev gjort til gjenstand for talrike undersøkelser.

Da utsendelsen av straalerne tilsynelatende var ledsaget av sterk fosforessens, kunde det være rimelig at anta, at lignende straaler utgik ogsaa fra andre fosforiserende legemer.

Det var denne tanke som ledet B e c q u e r e l til den opdagelse, at uranholdige mineraler hadde evne til at utsende visse eiendommelige straalinger (Becquerelstraaler eller α, β og γ-straaler), hvorav en gruppe γ-straalerne hadde fuldstændig lignende egenskaper som Røntgenstraalerne.

Røntgenstraalerne kom paa denne maate til at gi støtet til opdagelsen av radioaktiviteten og de radioaktive stoffer, med den verden av nye fænomener, som disse opdagelser bragte for dagen.

Den første tid efter røntgenstraalernes opdagelse stod i de nye mystiske straalingers tegn, og man trodde snart at finde saadanne straalinger overalt.

En ganske illustrerende foreteelse fra denne tid danner »Blondlots opdagelse« av de saakaldte N-straaler, som han mente utstraaltes fra en række legemer. Efterat disse straalers egenskaper og forekomst var behandlet i et stort antal videnskabelige avhandlinger, viste det sig tilslut, at straalerne overhodet ikke eksisterte. Denne episode gir i og for sig et illustrerende eksempel paa suggestionens magt, men illustrerer tillike den »straalefeber«, som hadde grepet den videnskabelige verden paa den tid.

Opdagelsen av røntgenstraalerne kom som en moden frugt av de forutgaaende undersøkelser over elektriske utladninger i gaser. Disse mange og eiendommelige fænomener var blit ivrig studert særlig av mænd som H i t t o r f, P l ü c h e r, G o l d s t e i n, H e r t z, L e n a r d og J. J. T h o m s o n. Især hadde de saakaldte katodestraaler været gjort til gjenstand for indgaaende studier, særlig av de to sidstnævnte forskere. Disse straaler vet vi bestaar av negative elektriske smaapartikler — elektroner — som bevæger sig avsted med meget stor hastighet,

Det var under studiet av disse straaler, at Røntgen gjorde den iagttagelse der ledet til opdagelsen av røntgenstraalerne, og det viste sig, at katodestraalerne foraarsaket utsendelsen av røntgenstraalerne, idet disse dannes naar katodestraaler, altsaa elektroner, med stor hastighet støter mot rørvæggen eller mot et andet legeme, som man kunde anbringe i røret.

Undersøkelserne over katodestraalerne var fort til et saadant punkt, at vi trygt kan si, at om ikke Røntgen hadde opdaget de nye straaler, maatte meget snart en anden ha gjort det. Dette forringer dog ikke Røntgen's fortjeneste, ti slik er det kanske med de fleste opdagelser, at de kommer som en frugt av en forutgaaende utvikling.

Opdagelsen av røntgenstraalerne, som selv var et resultat av undersøkelser over utladning i gaser, kom omvendt til at virke i høi grad befrugtende paa disse undersøkelser. Det var tidligere vist, særlig ved Elster og Geitels og C. T. R. Wilson's bekjendte forsøk, at gasarter i nogen grad hadde evne til at lede elektriciteten. Deres ledningsevne var imidlertid meget liten, og der var liten adgang til at variere den og nærmere studere dens natur. Det var derfor for utviklingen av dette vigtige felt av stor betydning, da man ved røntgenstraalerne fik et bekvemt middel til saa at si efter behag at kunne variere luftens ledningsevne, eller som man sier: jonisere luften. Man blev derved istand til at foreta et indgaaende studium av ledningens mekanisme, hvad der er ensbetydende med, at man fik kjendskap til gasjonerne og deres egenskaper, og dette gav igjen nøkkelen til forstaaelsen av de mange fænomener, som optrær ved utladning gjennem gaser, og som har været av saa stor betydning for utforskningen av materiens struktur.

Kanske endnu større betydning fik undersøkelserne over selve røntgenstraalernes natur og egenskaper.

Røntgenstraalerne ligner i flere henseender katodestraalerne. De virker begge joniserende, har evne til at gjennemtrænge materien, virker paa en fotografisk plate og de frembringer tilsynelatende begge fosforessens. Men de viste sig straks avgjort forskjellige i en henseende, idet røntgenstraalerne ikke lot sig avbøie selv av de sterkeste elektriske og magnetiske felter. Man kunde derfor neppe anta, at røntgen-

straalerne bestod av elektrisk ladede partikler i likhet med katodestraalerne, og det laa da nærmest at anta, at straalerne var en art bølgebevægelse i æteren, og altsaa nærmest at sammenligne med lysbølger. Men isaafald skulde man ha ventet at gjenfinde for røntgenstraalerne lignende forhold som dem, man finder for lys. Men det viste sig til at begynde med meget vanskelig at paavise nogen saadan overensstemmelse. Man fandt for røntgenstraalerne hverken regelmæssig reflektion eller brytning. Heller ikke nogen polarisation, under de forhold, hvorunder lysets polarisation gir sig tilkjende. Flere forsøk paa at paavise boiningsfænomener gav fra først av negative resultater.

Røntgen selv antok, at man i røntgenstraalerne nok hadde med en bølgebevægelse i æteren at gjøre, men at bølgerne her var longitudinale, paa samme maate som lydbølgerne i luften, mens som bekjendt almindelig lys bestaar av transversale bølger, hvor altsaa en partikels bevægelse foregaar lodret paa bølgens forplantningsretning. Denne hypotese har dog ikke vist sig at holde stik.

Den første teoretiske forklaring paa røntgenstraalernes dannelse blev git omtrent samtidig av Stokes og Wiechert. Denne teori grunder sig paa den klassiske elektronteori, slik som den var utformet særlig av H. A. Lorentz.

Ifølge denne vil et elektron, som undergaar en hastighetsforandring, gi anledning til utsendelsen av elektromagnetiske bølger. Hvis f. eks. et elektron vibrerte omkring en likevegtsstilling, skulde der fra elektronet utgaa en bølgebevægelse med en bølgelængde, som er lik svingetiden gange lyshastigheten. Bølgelængden skulde altsaa bli desto kortere jo hurtigere elektronet varierte sin hastighet.

Nu vet vi, at røntgenstraalerne utgaar fra det sted, hvor katodestraalerne stopper (fra antikatoden). Her vil altsaa elektronene pludselig tape sin hastighet og ifølge elektronteorien skulde der da fra antikatoden utsendes æterimpulser i hurtig rækkefølge. Tykkelsen av en saadan bremsebølge skulde da bli lik lyshastigheten gange bremsetiden og disse bølgebevægelser skulde da ifølge Stokes og Wiechert danne røntgenstraalerne. De vilde ikke, saaledes

som Røntgen antok, bli longitudinale bølger, men bølger av transversal karakter.

At røntgenstraalerne kommer til at vise væsentlig andre egenskaper end lyset, kunde dels bero paa, at bremsebølgerne var yderst korte, dels derpaa, at de hadde en uregelmæssig struktur.

Denne teori har i væsentlige træk bekræftet sig ved de senere undersøkelser, om det dog paa den anden side her saavelsom for lyset har vist sig, at den klassiske elektronteori ikke strækker til for forklaringen av bølgedannelsen.

En konsekvens av denne teori vilde være, at straalingen, som utgik fra antikatoden i en retning lodret paa katodestraalernes retning, maatte være polarisert. Denne polarisation blev ogsaa iagttat; først av Barkla, senere blev dens eksistens nøiagtig prøvet av denne artikels forfatter i et arbeide, som blev utført i Leeds.

Efter dette kan det neppe længere være tvil om, at røntgenstraalerne maa være en art transversale bølger i likhet med lys, og dette er nu end yderligere bekræftet ved paavisning av røntgenstraalernes bøining. Denne overordentlig betydningsfulde opdagelse, som blev gjort av Laue, Friedrich og Kipping, bestod i paavisning av, at røntgenstraalerne blev bøiet, naar de passerte gjennem krystaller. Man hadde allerede tidligere ad forskjellige veier kunnet slutte, at røntgenstraalernes bølgelængde i almindelighet maatte være flere tusen ganger kortere end de almindelige lysbølger.

Paa denne maate kunde man forklare, at røntgenstraalerne ikke viste regelmæssig reflektion og brytning, og at de sedvanligvis heller ikke gav bøiningsfænomen. Skal man nemlig faa frem bøiningsfænomener, maa utstrækningen av det spalt eller skjerm som bevirker avbøiningen staa i forhold til lysets bølgelængde. Skal man f. eks. kunne faa en avbøining av lyset i et saakaldt »Frauenhof's gitter«, som bestaar av en række parallele spaltaapninger, maa avstanden mellem to paa hinanden følgende spalter være av samme størrelsesorden som lysets bølgelængde. Men er nu røntgenstraalernes bølgelængde flere tusen ganger mindre end lysets, saa vil det være praktisk umulig at fremstille kunstig et bøiningsgitter for røntgenstraalerne.

Nu er det imidlertid saa heldig, at naturen selv opbygger saadanne gitre. Det har længe været antat av krystallografer, at krystallene er opbygget av masseelementer av molekylær størrelsesorden, og at disse masseelementer er regelmæssig ordnet efter bestemte geometriske regler, saa de danner et regelmæssig rumgitter. Nu kan man let beregne, at avstanden mellem paa hinanden følgende elementer i et saadant rumgitter maa være av størrelsesorden 10^{-8} cm. eller ca. 1,000 ganger mindre end lysets bølgelængde, m. a. o. vi kunde her vente at faa et bøiningsgitter passende for røntgenstraalerne.

Det var en saadan tanke, der ledet L a u e til opdagelsen. Det viste sig ganske rigtig, at han fandt meget bestemte bøiningsbilleder, hvis beliggenhet bestemtes av krystallenes egenskaper. Det blev, som vi nærmere skal omtale, paa denne maate mulig at bestemme røntgenstraalernes bølgelængde.

Røntgenstraalerne er altsaa ikke væsentlig forskjellige fra lysstraaler. De er begge en art elektromagnetiske bølger. Alt efter bølgelængden gaar de elektromagnetiske bølger under forskjellige navner og besidder ogsaa ret forskjellige egenskaper.

De forskjellige grupper av denne art straaler er angit i nedenstaaende skema. Vi ser, at deres bølgelængder varierer indenfor et meget vidt omraade.

Straalingens navn	Bølgelængde
Elektriske bølger	Fra uendelig til ca. 1 mm.
Ultrarøde straaler (varmestraaler)	„ ca. 1 mm. — 0.8 μ
Lysstraaler	0.8 μ — 0.4 „
Ultraviolette straaler	0.4 „ — 0.1 „
Endnu ikke undersøkt	0.1 „ — ca. 10 $\mu\mu$
Røntgenstraaler	ca. 10 $\mu\mu$ — $^1/_{100}$ $\mu\mu$

1 μ = $^1/_{1000}$ mm.
1 $\mu\mu$ = $^1/_{1000}$ μ.

Naar røntgenstraalerne støter paa materie, optrær der en række fænomener, der er av stor interesse.

Vi har allerede omtalt, at luften eller en anden gasart, som træffes av røntgenstraaler blir jonisert. Det vil, efter hvad vi nu vet, ikke si noget andet end at røntgenstraalerne har evne til at fjerne elektroner fra enkelte av luftpartiklene, hvorved luftpartiklene selv blir tilbake med positiv ladning i form av en positiv jon. Disse elektroner som paa den maate røntgenstraalerne utstoter av molekylet, utsendes

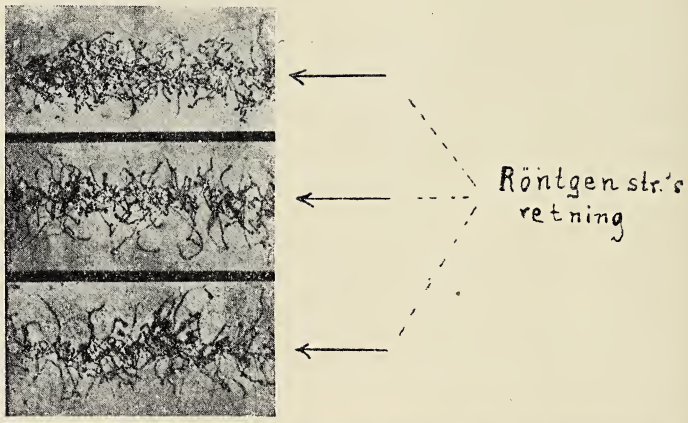


Fig. 1. Tre av C. T. R. Wilsons fotografier av jonisering ved røntgenstraaler. Viser at jonerne ligger langs banerne for de sekundære katodestraaler.

i virkeligheten med en meget stor hastighet, som endog kan være av samme størrelsesorden som hastigheten av katodestraalerne i det utladningsror, som frembringer røntgenstraalerne.

Man siger derfor, at røntgenstraalerne, naar de træffer materien, frembringer sekundære katodestraaler, og det er i virkeligheten disse sekundære katodestraaler, som væsentlig betinger røntgenstraalernes sterkt joniserende virkning, idet hver katodestraale frembringer op til flere tusen joner. At dette forholder sig saadan, fremgaar tydelig av endel eksperimenter, som er utført av C. T. R. Wilson, hvor det er lykkedes ham at fotografere jonerne umiddelbart efterat de er dannet. Han opnaar dette ved at kondensere vanddamp paa

jonerne. Billederne viser at jonerne ordner sig som traader i luften og markerer den vei katodestraalen har passert. (Fig. 1).

Vi ser, at der paa denne maate blir et slags gjensidighetsforhold mellem katodestraaler og røntgenstraaler. Naar katodestraalerne i røntgenrøret støter paa materie (antikatoden), utsendes røntgenstraaler. Katodestraale-energi transformeres til røntgenstraale-energi.

Omvendt, naar røntgenstraalerne støter paa materie, utsendes katodestraaler av stor hastighet. Vi faar en overføring av røntgenstraaler til katodestraaler.

Det viser sig, at der her gjælder en ganske enkel lov for denne gjensidige overføring, som bygger paa den forestilling, at røntgenstraale-energien er samlet i bestemte kvanta. Hvis katodestraaler av hastighet v støter mot antikatoden, vil den høieste frekvens f for de emiterte røntgenstraaler være bestemt ved ligningen:

$$h\ f = \tfrac{1}{2}\ m\ v^2$$

h er den saakaldte Planck'ske konstant, som er lik:

$$6.55 \cdot 10^{-27}$$

og h · f er energi-kvantumet.

Ligningen uttrykker, at i gunstigste fald vil katodestraalernes energi helt og holdent overføres i et energi-kvantum røntgenstraaling.

Naar omvendt røntgenstraaler av frekvens f træffer materie, vil den største hastighet v som nogen av de sekundære katodestraaler opnaar, være git ved uttrykket:

$$^1/_2\ m\ v^2 = h\ f.$$

Vi faar altsaa ret og slet en omvending av den første ligning.

Vi staar her overfor en av de yderst enkle men mysteriose relationer, som istandbringes paa grundlag av kvant-forestillingen, og som vi i saa stor utstrækning har faat anvendelse for ikke mindst i teorien for røntgenstraalerne.

Naar røntgenstraalerne træffer materie, opstaar ikke alene sekundære katodestraaler, men ogsaa sekundære røntgenstraaler, og studiet av disse har ført til overordentlig betydningsfulde resultater, som jeg her antydningsvis skal nævne.

De sekundære røntgenstraaler falder i to grupper, den saakaldte »spredte straaling«, der er av væsentlig samme art

som den indfaldende, og en straaling, som bestaar av homogene grupper, som er karakteristisk for det legeme, hvorfra sekundærstraalingen utgaar.

Den »spredte straaling« antar man fremkommer ved, at primærstraalerne tvinger materiens elektroner til at svinge med i takt med den indfaldende straaling.

Ved at maale intensiteten av sekundærstraalingen har bl. a. den engelske fysiker Barkla paa grundlag av J. J. Thomson's teori for denne straaling kunnet beregne antallet av elektroner i et atom og fundet dette antal tilnærmet lik det tal, som uttrykker den halve atomvegt, et resultat, der senere er bekræftet ved Rutherford's bekjendte undersøkelser over α-straalernes spredning, og som danner grundlaget for den Rutherford'ske atommodel.

Kanske endnu større interesse frembyr de homogene straalinger, som er karakteristiske for de enkelte stoffer. Disse homogene, sekundære røntgenstraaler blev først paavist av Barkla, en opdagelse, der allerede er blit belønnet med Nobelprisen.

Røntgenstraalernes egenskap blev oprindelig karakterisert ved straalernes evne til at gjennemtrænge materien. Eftersom gjennemtrængeligheten vokser, tilskriver man røntgenstraalerne en større haardhet. Barkla paaviste, at der fra et og samme legeme kan utgaa flere karakteristiske grupper av homogene straaler. Den mest gjennemtrængelige eller haardeste straaling kaldte han for K-straalingen. Desuten fandt han en betydelig blotere straaling, som han kaldte L-straalingen, og for de aller tyngste elementer kunde han endog paavise en endnu blotere straaling, den saakaldte M-straaling.

Disse straalinger, som altsaa er typiske for elementet, maa gi uttryk for bestemte frekvenser i atomets indre og motsvarer fuldstændig linjespektrene for lyset.

Denne analogi traadte endnu sterkere frem, da det ved Laue's opdagelse av bøining i krystalgitre blev mulig at bestemme nøiagtig røntgenstraalernes bølgelængde.

En nøiagtig og enkel metode til bestemmelse av røntgenstraalernes bølgelængde blev først utarbeidet av de to fysikere Bragg, far og søn, og metoden grunder sig derpaa, at

røntgenstraalerne reflekteres ifra krystalflater, og det blev endog mulig at fotografere røntgenstraalernes spektrer.

Ved disse hjælpemidler er man f. eks. istand til at undersøke nærmere beskaffenheten av den røntgenstraaling, som utgaar ifra antikatoden i et røntgenrør.

Det vil da vise sig, at denne straaling bestaar dels av en heterogen straaling med bølgelængder varierende jevnt indenfor et forholdsvis vidt omraade. Denne straaling kunde vi naturlig sammenligne med det kontinuerlige spektrum, vi faar fra et hvidtglødende fast legeme.

Den heterogene røntgenstraaling kalder man derfor undertiden »den hvite straaling.«

Foruten denne »hvite« straaling, hvis sammensætning ændres med rørets haardhet, bestaar spektret av en række skarpe linjer, hvis beliggenhet kun avhænger av det stof, hvorav antikatoden bestaar, og i disse spektrallinjer gjenfinder vi de av Barkla opdagede homogene røntgenstraaler.

Paa denne maate faar hvert element sit karakteristiske røntgenstraalespektrum, nøiagtig svarende til de tidligere kjendte lysspektrer.

Disse røntgenstraalespektrer har nu i de senere aar været gjenstand for omfattende undersøkelser. Der foreligger nu nøiagtige maalinger over de fleste elementers røntgenstraalespektrer, ialfald for visse gruppers vedkommende.

Til forskjel fra lysspektrene frembyr røntgenstraalespektrene særlig enkle forhold, og dette har bidraget til, at man av røntgenstraalespektrene har kunnet trække meget interessante og bestemte slutninger med hensyn paa atomenes indre bygning.

Det viste sig at de av Barkla opdagede straalegrupper (K-, L- og M-straalinger) ikke hver for sig var strengt tat homogene. K-straalingen bestaar saaledes av to sterke dobbeltlinjer (K_α og K_β), samt en svak linje (K_γ). L-straalingen er betydelig mere komplicert. Den bestaar av op til 13 linjer. Likeledes bestaar M-straalingen av en flerhet av linjer.

For at belyse de enkelte forhold, vi her møter, skal vi betragte K-straalingen.

Alle elementer gir, som sagt, et K-spektrum bestaaende

av 3 linjer med nogenlunde samme indbyrdes beliggenhet. Eftersom vi gaar fra element til element faar vi kun en forskyvning av bølgelængderne.

Vi vil tænke os alle elementer ordnet i række efter stigende atomvegt, idet vi begynder med vandstof og nummererer dem opover, idet vi passer paa at ta med alle pladser i det periodiske system, ogsaa dem, for hvilke elementet ikke kjendes. Vi kommer da til et vigtig tal, som kaldes for atomnummeret (N).

Det viser sig nu, at røntgenstraalernes bølgelængder avhænger paa en ganske enkel maate av dette atomnummer.

For linjen K_α gjælder saaledes tilnærmet følgende enkle relation:

$$\frac{\nu}{R} = {}^3/_4 \, (N - 1)^2$$

hvor ν er røntgenstraalens frekvens og R er en standardfrekvens, den saakaldte Rydberg-ske konstant, som optrær ved alle seriespektrer, og som er lik:

$$3{,}29 \cdot 10^{15}$$

Ved hjælp av forbindelsen mellem ν og N kan vi omvendt bestemme atomnummeret for en hvilkensomhelst substans, naar vi kjender bølgelængderne for K_α, eller en anden linje i spektret.

Dette resultat viser paa en slaaende maate elementenes indbyrdes slegtskap, og at atomnummeret maa ha en enkel fysikalsk tydning.

I virkeligheten viser den nærmere undersøkelse av røntgenstraalespektrene at disse paa en slaaende maate bekræfter rigtigheten av Rutherford's atommodel, hvorefter atomet bestaar av en indre positivt ladet kjerne, omgit av elektroner.

Atomnummeret betyr da intet andet end antal av elektroner omkring kjernen eller det antal positive elementærkvanta, hvormed kjernen er ladet.

Paa grundlag av denne model for atomet og paa grundlag av de nærmere bestemmelser av atomkonstitutionen, som er git av den danske fysiker B o h r kan man, som jeg har vist i en række avhandlinger, gi en teoretisk forklaring paa alle hovedlinjer i røntgenstraalespektrene.

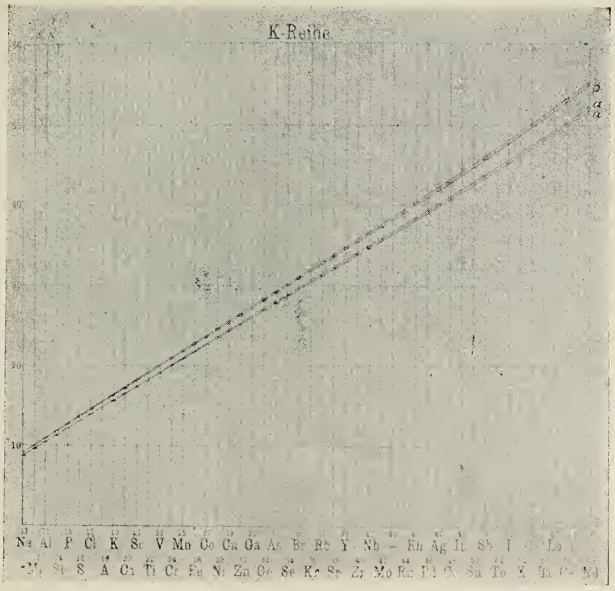


Fig. 2. Figuren viser den enkle forbindelse der eksisterer mellem frekvensen $\sqrt{\nu}$ av røntgenstraalespektrallinjerne og elementenes atomnummer (ordenstal z). N er en konstant.

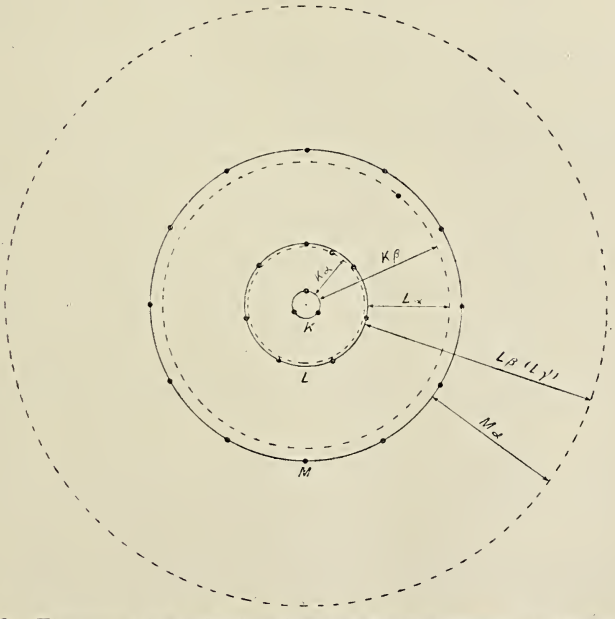


Fig. 3. Figuren viser de tre forste elektronringer omkring den centrale kjerne. Pilene angir den maate hvorpaa de enkelte linjer i røntgenspektrene tænkes dannet. For en nærmere forklaring maa henvises til forfatterens specialavhandlinger.

Det viser sig, at K-straalingen er knyttet til et inderste elektronsystem paa 3 elektroner. L-straalingen er knyttet til et næste system paa 7 elektroner. M-straalingen er knyttet til et tredje elektronsystem, muligens paa 12 elektroner. For M-ringens vedkommende er bestemmelsen av elektrontallet av forskjellige grunder usikker.

Jeg kan her ikke gaa nærmere ind paa denne teori, men vil indskrænke mig til at vise ved den vedføiede tabel, hvor

K_α			K_β		
Nr.	$\left(\frac{\nu}{R}\right)$ obs.	$\left(\frac{\nu}{R}\right)$ ber.	Nr.	$\left(\frac{\nu}{R}\right)$ obs.	$\left(\frac{\nu}{R}\right)$ ber.
15	147.7	146.4	15	156.9	149.7
20	271.6	272.4	20	295.8	286.6
25	435.4	437.3	25	479.1	469.2
30	635.9	641.5	30	794.2	698.4
35	880.4	885.6	35	980.9	975.3
40	1156	1171	40	1303	1301.1
45	1482	1499	45	1666	1677.1
50	1871	1877	50	2109	2105
55	2290	2297	55	2559	2588
60	2761	2777	60	3121	3124
L_α			L_β		
30	73.8	67.9	50	287.3	289.8
35	105.6	102.8	60	448	457.8
40	140.8	144.8	70	644	665.0
45	198.3	193.9	80	874.5	914.1
50	253.5	250.5	90	1143	1205
55	315.2	314.0	M_α		
60	384.6	384.9			
65	461.8	463.4	79	156.1	156.4
70	545.6	549.5	82	171.8	174.2
80	734.9	745.5	90	220.2	225.3
90	952.2	972.5	92	233.4	239.2

ν er røntgenstraalens svingetal. R er et standard = svingetal — den saakaldte Rydbergske konstant = $3.29 \cdot 10^{15}$.

nøiagtig de teoretiske værdier stemmer med de eksperimentelle. At overensstemmelsen ikke er fuldkommen, beror paa, at beregningen ikke er gjennemført helt nøiagtig, men de utregnede formler gjælder kun som en første tilnærmelse. At vi faar en saa god overensstemmelse for samtlige elementer likefra de laveste atomnummere til de høieste viser, at vi her maa ha en teori, som har truffet det væsentlig rigtige.

Paa denne maate ser vi, at røntgenstraalespektrene bringer os bud fra atomenes indre, og det blir mulig ved hjælp av dem at slutte sig til atomets indre dynamik. Og mange av de vigtigste oplysninger vi har faat om atomenes indre, skyldes direkte eller indirekte studiet av røntgenstraalerne.

Ogsaa i en anden henseende har røntgenstraalerne git os et mægtig hjælpemiddel for studiet av materiens opbygning. Laue's opdagelser og de derav følgende undersøkelser av fysikerne Bragg gjorde det ikke alene mulig at bestemme røntgenstraalernes bølgelængde, men man kunde tillike anvende røntgenstraalernes bøining og reflektion i krystaller til en nærmere undersøkelse av de krystallinske stoffers opbygning, og det blev mulig ved sindrige metoder i mange tilfælde at bestemme nøiagtig, hvorledes de enkelte atomer var placert i krystallenes indre.

Vi faar her sikre holdepunkter for undersøkelser over atomenes gjensidige kraftvirkning, idet vi kan fastslaa, hvorledes atomene grupperer sig sammen i likevegtstilstanden. Dette vil i virkeligheten si, at vi faar et middel til en teoretisk undersøkelse av affinitetskræftene og de elastiske kræfter (kohæsionen). Forfatteren av denne artikel har i de senere aar beskjæftiget sig med disse undersøkelser, og det har vist sig mulig at bestemme atomenes placering i selv meget komplicerte forbindelser. Jeg har saaledes kunnet bestemme strukturen for et stof, som heter: tetramethylammoniumjodid ($N(CH_3)_4J$), og av alunene (f. eks.: $KAl(SO_4)_4 + 12\ H_2O$).

Ved analysen av den sidste substans har jeg ogsaa for første gang kunnet nøiagtig paavise, paa hvad maate krystalvandet indgaar i de krystallinske substanser.

Vi staar her overfor et overordentlig værdifuldt og mæg-

tig middel i materieforskningens tjeneste, en metode, som vil faa den største betydning saavel fra rent teoretisk som fra praktisk videnskabelig synspunkt, og røntgenstraalerne vil nok endnu i de aar som kommer aabenbare nye muligheter.

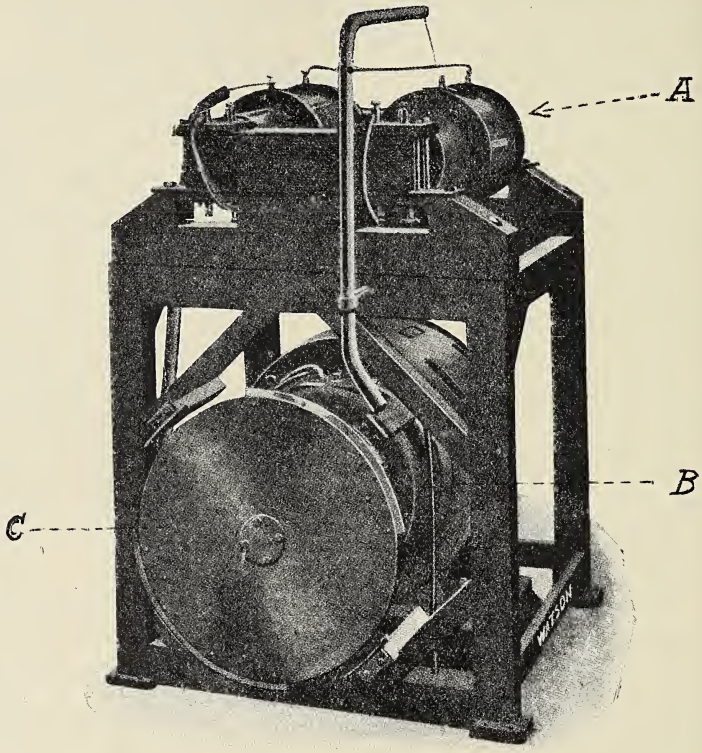


Fig. 4. Det indre av en moderne høispændingstransformator for drift av røntgenrør. (A) Transformator. (B) Synkronmotor for likeretning av strømmen. (C) Roterende kommutatorskive.

Paa grund av den store betydning røntgenstraalerne har faat, har der været lagt meget arbeide paa at utvikle og forbedre selve apparatene for frembringelse av røntgenstraaler.

En røntgeninstallation bestaar av to hoveddeler, røntgenrøret og en høispændt elektrisk maskine til rørets drift.

Til frembringelse av den elektriske utladning i røntgenrøret anvendte man tidligere omtrent udelukkende det almindelige induktorrum. Dette har dog den mangel, at man maa

ha en særskilt automatisk strømbryter, der ofte kan volde ulempe — desuten maatte man benytte en likeretter for at hindre den tilbakegaaende strøm fra at passere gjennem røret og fra at virke ødelæggende paa dette. For at undgaa disse hjælpeapparater — der ofte var en kilde til uregelmæssigheter i driften — er man nu ved større anlæg gaat over til at benytte vekselstrømstransformatorer, med synkront drevne strømvendere i den høispændte kreds.

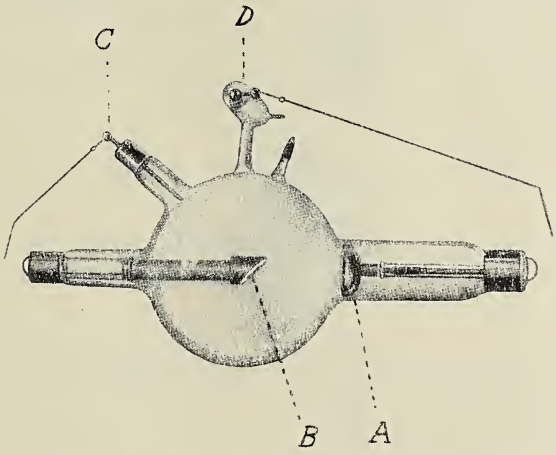


Fig. 5. Almindelig røntgenrør av ældre type.
(A) Katode. (B) Antikatode. (C) Anode. (D) Regenerationsapparat til »bløtgjøring« av røret.

Selve røntgenrøret undergik i lang tid ingen væsentlige forandringer, men bibeholdt i det væsentlige den form, som det fik umiddelbart efter straalernes opdagelse. Her utgaar katodestraalerne fra en katode med konkav overflate, hvorved straalerne bringes til at konvergere mot en ganske liten flate paa antikatoden, som er anbragt midt inde i en kuleformet glasbeholder paa 15—25 cm. tversnit.

I disse rør formidles utladningen ved den gas, som findes i røret. Gastrykket er vistnok litet og av en størrelsesorden 1/1000 mm. kviksølv, men dets størrelse er avgjørende for utladningen og bestemmer væsentlig utladningsspændingen og derved straalernes haardhet.

Det er klart, at det er av største betydning at kunne indstille røret paa en bestemt haardhet, men da man i et til-

smeltet røntgenrør ikke saa let kan variere gastrykket, har man det ved disse rør ikke i sin magt at variere straalernes haardhet helt efter ønske. Dertil kommer, at gastrykket under utladningen vil formindskes, idet der indtrær en absorption av gasarten, en absorption, som jeg har vist væsentlig betinges av, at gasatomer i form av positive straaler med stor hastighet slynges ind mot katoden. Som følge av absorptionen vokser utladningspotentialet, og røret blir, som man sier, haardere.

Ethvert røntgenrør av den ældre type var derfor forsynt med en indretning til regeneration av gastrykket. Av denslags regenerations-apparater, ved hvis hjælp man kunde slippe ind i røret en passende mængde gas, har vi et stort antal forskjellige former og patenter.

Først for faa aar siden er det lykkedes at konstruere røntgenrør, der er helt regulerbare, saa man er istand til paa en hurtig og enkel maate at indstille røret paa den haardhet og straaleintensitet, man ønsker — ialfald indenfor ret vide grænser.

Ved disse rør utnytter man den egenskap ved de faste legemer, at de ved ophetning til sterk glødhete bringes til at utsende en strøm av elektroner.

Man danner røntgenrørets katode av en tynd spiralformet traad av et tungsmeltelig metal (wolfram). Denne omgives av en cylinder, der tjener til at samle katodestraalerne i et punkt paa antikatoden. Røret utpumpes til det høiest opnaaelige vakuum. I dette tilfælde faar man ingen utladning gjennem røret, saalænge katoden er kold. Ophetes katodespiralen til hvitglødhete ved en elektrisk strøm, frigjøres elektroner, og denne elektronstrøm sendes nu med stor hastighet mot antikatoden ved hjælp av den høie spænding, som anbringes mellem katode og antikatode.

Man blir altsaa helt uavhængig av gasfyldingen og behøver ingen regenerations-apparater.

Strømmen likerettes av røret selv, man slipper altsaa kommutering eller likeretteapparater.

Strømstyrken gjennem røret bestemmes av antal elektroner, som emitteres fra glødespiralen i tidsenheten, og altsaa av styrken av glødestrømmen. Spændingen, altsaa rørets haardhet, bestemmes av høispændingstransformatorens energi-

ydelse og vokser omtrent proportionalt med denne for en given glødestrøm. Ved regulering av glødestrøm og transformatorens primærstrøm kan vi altsaa fuldstændig mestre rørets haardhet og intensitet inden de grænser, som er bestemt ved rørets holdbarhet.

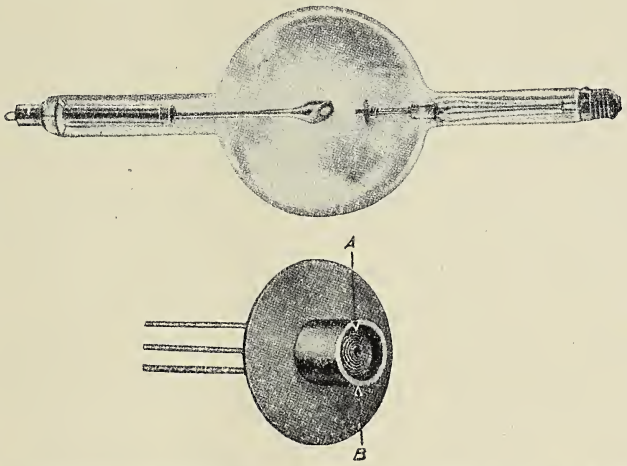


Fig. 6. Øverst »Coolidgerør«. Nederst detaljtegning av katoden. (A) Spiralformet glødetraad av wolfram. (B) Cylinderformet kappe omkring glødespiralen for at koncentrere katodestraalerne mot antikatoden, som her bestaar av et hestehovformet wolframlegeme.

I dette rør, der først er uteksperimentert av amerikaneren Coolidge, har vi et i teknisk henseende virkelig driftssikkert apparat, og dette synes nu at vinde stadig mere indpas overalt, hvor der er tale om praktisk anvendelse av straalerne.

Straalernes praktiske anvendelse indskrænker sig ikke længere blot til medicinen; men de har allerede faat betydelig anvendelse i tekniken, saaledes til paavisning av indre feil i støpegods, og gjennem krystalanalysen vil de straks erobre sig en vigtig plads inden vigtige grener av erhvervslivet.

Fysiske Institut, Universitetet, mai 1921.

Røntgenstraalernes anvendelse i medicinens tjeneste.

Et 25-aars jubileum.

Av Haakon Grieg.

25 aar er nu hengaat siden professor Conrad Røntgen utgav et skrift »Über eine neue Art von Strahlen«, hvori han redegjør for de av ham opdagede straaler, som snart skulde faa en saa enorm betydning for den hele medicinske videnskap. I et møte, som blev holdt den 23de januar 1896 i Würzburg, fremla han for første gang for et overordentlig talrig auditorium av fysikere og læger resultatet av sine undersøkelser, og ved slutten av foredraget kom det til de mest stormende ovationer for den geniale opdager. Det var derfor ikke for intet, at møtets præsident, den berømte v. Kölliker, ved samme anledning uttalte, at i de 48 aar, han hadde været medlem av Würzburgs fysikalske selskap, hadde han aldrig oplevet noget saa stort og betydningsfuldt. Han sluttet med et tredobbelt »Hoch« for opdageren og foreslog, at de av Røntgen opdagede X-straaler skulde kaldes Røntgenstraaler, for at opdagerens navn for stedse skulde være knyttet til disse.

Spørsmaalet om straalernes anvendelse i medicinens tjeneste blev av Røntgen besvaret derhen, at han selv ikke hadde tid at beskjæftige sig hermed, dette maatte han lægge i lægernes hænder, og det varte heller ikke længe før han skulde faa se, med hvilken interesse og iver lægerne søkte at nyttiggjøre sig hans opdagelse til ære for sig selv og til hjælp for hele den lidende menneskehet.

Et stort og interessert arbeide er nedlagt av en række av Europas mest fremragende læger i løpet av disse 25 aar; skridt for skridt har man arbeidet sig videre, saa man nu anvender røntgenstraalerne til diagnosen av sygdommer, som det før var forbundet med store vanskeligheter at faa eksakt besked om; likesom man snart lærte at anvende røntgenstraalerne i terapiens tjeneste.

Det vilde ligge utenfor rammen av denne oversigt at komme ind paa de forskjellige fysikalske lover og eksperi-

menter, som ligger til grund for røntgenstraalernes opdagelse og de forskjellige fysikalske og kemiske egenskaper disse har, heller ikke paa de mange forskjellige apparater, som lægerne siden ved fysikernes hjælp har lært at benytte sig av, for at kunne fotografere de forskjelligste deler av det menneskelige legeme; kun saa meget skal nævnes, at en av de vigtigste grunde til at røntgenstraalerne har kunnet anvendes saa meget i medicinens tjeneste er den, at fotografiske tørplater viste sig at være overordentlig ømfindtlige for X-straalernes indvirkning. End videre var av betydning den egenskap ved røntgenstraalerne, at disse uhindret kunde gaa gjennem tyndere lag av træ, papir, staniol o. l. Derved kunde man gjøre sine optagelser, idet man anbragte sine fotografiske plater i lukkede træ- eller papkassetter og saa fotograferte, uten at værelset behøvet at være mørkt. En anden vigtig egenskap ved røntgenstraalerne er den, at naar de træffer en skjerm, overstrøket med bariumplatincyanid, vil denne lyse klart, »fluorescere«, selv om hele røret er omgit av en hætte av sort karton. Allerede Røntgen fandt, at fluorescensen var synlig i 2 meters avstand fra apparatet. Han fandt ogsaa, at alle legemer var gjennemtrængelig for røntgenstraalerne, omend i meget forskjellig grad. Bak en tyk bok kan man tydelig se fluorescensskjermen lyse, hverken tryksværten eller papiret byder nogen større hindring. Gjennem tykke træblokker kan straalerne trænge, 2—3 cm. tykke bretter av grantræ absorberer blot i ringe grad X-straalerne. Et ca. 15 mm. tykt aluminiumlag svækket virkningen meget betydelig, men var ikke istand til ganske at bringe fluorescensvirkningen til at ophøre. Glasplater av ens tykkelse forholdt sig forskjellig; jo mere blyholdig glasset var, desto mindre kunde straalerne trænge igjennem. Herved var professor Røntgen inde paa den vei, som skulde faa saa stor betydning i medicinens tjeneste ved gjennemlysning av de forskjelligste deler av det menneskelige legeme. Han viste nemlig at holdt man haanden mellem røret og skjermen, saa kunde man se de mørkere skygger av haandens knokler avtegne sig mot haandens iøvrig lysere skyggebillede, og professor Røntgen selv har æren av at være den første, som paa sin skjerm har kunnet se de mørkere skygger av haandens knokler. Men trods for at den geniale opdager

allerede hadde latt lægerne ane rækkevidden av, hvad en saadan røntgengjennemlysning vilde bety for den medicinske videnskap, hadde den direkte gjennemlysning i de første aar av røntgenologiens æra ingen betydning, dengang gjaldt det at faa mer og mer rede paa, hvorledes røntgenstraalerne og de forskjellige kvaliteter av disse forholdt sig overfor den fotografiske plate, med andre ord hvorledes man i praksis kunde løse spørsmaalet om at kunne røntgenfotografere forskjellige deler av det menneskelige legeme. Her stod man snart overfor de største vanskeligheter, vistnok lærte man forholdsvis snart at fotografere av skelettet fingre og tær, men skulde man fotografere større og dypere liggende bendeler, fik man intet klart eller brukbart billede, selvom man eksponerte aldrig saa mange minutter. Grundene hertil var mange, for det første var konstruktionen av de første apparater (de saakaldte Rumkorff'ske apparater) mangelfuld, saa man selv til en fingerfotografering maatte anvende mange minutter, hvor man nu vilde bruke sekunder eller brøkdeler derav, dernæst manglet man rør, som var skikket, selv for de mest beskedne krav; rørene blev snart gjennembrændt paa det sted av glasvæggen, hvor denne blev truffet av de negative straaler (katodestraalerne), heller ikke hadde man lært at skjelne mellem de forskjellige kvaliteter av røntgenstraaler, mellem de saakaldte bløte og haarde straaler, hvad der er av enorm betydning ved al røntgenfotografering; skal man f. eks. fotografere tyndere skeletdeler, f. eks. fingre, haand, fot, bruker man hertil rør, som fortrinsvis gir »bløte« straaler; skal man derimot fotografere større, dypereliggende skeletdeler, f. eks. skulderled, hofteled o. l., maa røntgenrøret kunne gi straaler, som trænger dypere ned uten at absorberes alt for meget paa veien for at kunne faa et brukbart billede; det er netop disse straaler man har kaldt »haarde«, og med saadanne kan man i vore dage fotografere selv saadanne deler som det indre av det menneskelige kranium. At kunne bedømme disse forskjellige sorter straaler i praksis er en øvelses- og erfaringssak; forøvrig har man efterhvert konstruert forskjellige apparater, som paa en forholdsvis letvint maate kan gi besked, om røret er »bløtt« eller »haardt« eller med andre ord faa uttrykt i tal rørets haardhetsgrad. Naar man gjennemlæser de første publika-

tioner over røntgenfotograferinger, faar man først en idé om alle de vanskeligheter, man hadde at overvinde før man kunde faa fremstillet nogenlunde brukbare røntgenbilleder. Utviklingen har ikke altid været like rask, men man søkte at overvinde vanskelighetene. De forskjellige verdensfirmaer sparte intet for at konstruere bedre og bedre apparater; istedetfor tidsoptagelser kunde man gaa over til momentoptagelser, hvorved ekspositionstiden blev nedsat fra minutter til sekunder eller brøkdeler derav, end yderligere nedsat ved at man opfandt de saakaldte forsterkningsskjermer, som blev anbragt inde i kassetten sammen med den fotografiske plate, hvorved røntgenstraalernes indvirkning paa dem økedes i mangedobbelt grad. Herved lykkedes det ogsaa litt efter litt at løse spørsmaalet om røntgenstraalernes anvendelse i den interne medicin; ti først ved at man kunde gi sig i kast med momentoptagelser, lykkedes det at faa gode billeder av indvendige organer som lunger, hjerte, matpose og tarm, men her var man med det samme inde paa et gebet, hvor røntgenfotografering ikke var nok, men maatte gaa haand i haand med gjennemlysning bak en fluorescerende skjerm. Til dette konstruertes sindrige apparater, hvor patienten kunde gjennemlyses i staaende og liggende stilling; i sidste fald anbragtes røntgenrøret under undersøkelsesbordet med patienten liggende paa dette. Enhver vil kunne forstaa, hvilken betydning det skulde faa for den hele medicin, naar man paa denne maate kunde faa se for sig lungernes respiration, hjertets, de store kars og mellemgulvets bevægelser under normale og patologiske forhold. Til en begyndelse nøiet man sig med gjennemlysning av brystorganene, mens spiserøret og bukhulens organer først i større utstrækning blev gjenstand for røntgenundersøkelse efterat den tyske røntgenspecialist professor R i e d e r i 1905 hadde vist at man ogsaa kunde faa gode billeder av spiserør, matpose og tarm, naar patienten først spiste en grøt, som indeholdt tunge metalsalter som vismut, barium o. l. Derved kunde man for det første studere hele synkningsprocessen nedover spiserøret og dernæst fik man paa den maate en avstøpning av matposens konturer saavel under sunde som sykelige forhold, likesom man kunde følge vismutgrøtens passage ned gjennem hele tarmkanalen helt ned til endetarmen.

Det første røntgeninstrumentarium blev anskaffet i 1896 til den kirurgiske avdeling ved det store Hamburg-Eppendorff sykehus; snart fulgte andre kirurgiske avdelinger efter, og i det hele var det let at forstaa, at i de første 10—15 aar efter røntgenstraalernes opdagelse var det kirurgien som høstet den største nytte av denne nye undersøkelsesmetode; ti nu hadde man faat i hænde et hjælpemiddel, hvorved man kunde konstatere de forskjelligste benskader, brud, luxationer. Men ogsaa

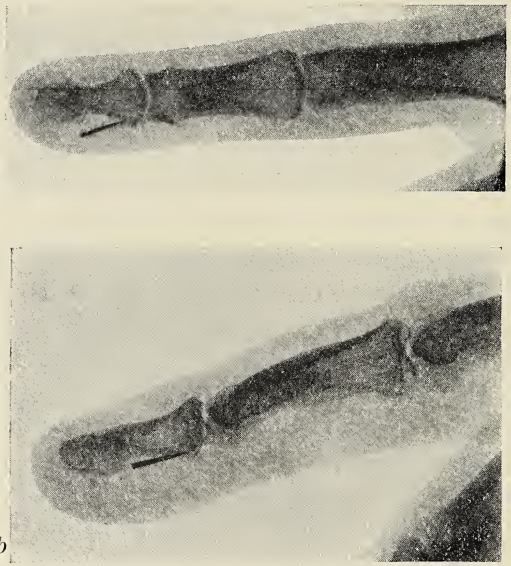


Fig. 1. a. Naal i en finger. b. Sęet fra siden.

de forskjelligste bensygdommer lærte man paa denne maate litt efter litt at diagnosticere, f. eks. bensvulster, tuberkulose og syfilis i de lange rørknokler og mange andre lidelser, for ikke at tale om med hvilken lethet man lærte at se, naar metalliske fremmedlegemer var trængt ind i kroppen, selv den mindste naalespids eller det fineste hagl kunde man paa den maate faa demonstrert »ad oculos«. Men dermed var ikke vanskeligheten løst for den læge, som skulde fjerne fremmedlegemet. Til det øiemed søkte man at anvende forskjellige metoder, hvorved man kunde bestemme fremmedlegemets dybdebeliggenhet. Særlig under krigsaarene blev der som rime-

lig kunde være arbeidet meget for at gjøre disse metoder saa præcise som mulig, likesom man oprettet egne operationsklinikker, hvor man direkte under veiledning av røntgenlyset kunde extrahere de forskjelligste fremmedlegemer, som det da væsentlig dreiet sig om som projektilstykker, granatbeter o. l. og derved gavne de saarede soldater i en utrolig grad. Forøvrig vil enhver læge kunne nævne mange eksempler paa fund av de forskjelligste fremmedlegemer, hvis fjernelse vilde ha været forbundet med de største vanskeligheter, hvis ikke man hadde corpus delicti med al ønskelig tydelighet for sig paa røntgenplaten. Nedsvelgede fremmedlegemer kan ogsaa paa den maate let opdages, og naar man erindrer med hvilken

Fig. 2. Brud av et fingerben tat fra siden.

fryd et litet barn lar alting forsvinde ind i munden for derefter at prøve at synke det, vil man forstaa, at røntgenstraalerne kan opdage mange rare ting hos slike smaabarn. Selv gjorde jeg engang en uhyggelig opdagelse, idet jeg ved en røntgenundersøkelse av et ikke aars-gammelt barn fik se en lang sikkerhetsnaal (patentnaal) nøiagtig avbildet paa røntgenplaten av barnets halsdel. Heldigvis kunde naalen extraheres uten videre mén for barnet. Naar talen er om fremmedlegemer, vil jeg nævne, hvilken nytte røntgenfotograferingen har ydet, naar det dreiet sig om at konstatere tilstedeværelsen av sten i nyre, urinleder eller blære; først lykkedes det blot at faa avbildet større stener, men eftersom den specielle teknik blev bedre, lærte man ogsaa at fotografere selv ganske smaa stener og nu lykkes det endog at faa frem selve nyrekonturen paa røntgenbilledet. For nyrestenenes vedkommende maa man dog gjøre den reservation, at man ikke kan paavise ved røntgen-

fotografering alle stener, saaledes ikke de rene urinsure stener, mens man derimot kan paavise de saakaldte fosfat- og oxalatstener, og hvis de urinsure stener er tilblandet kalk, kan ogsaa disse sees.

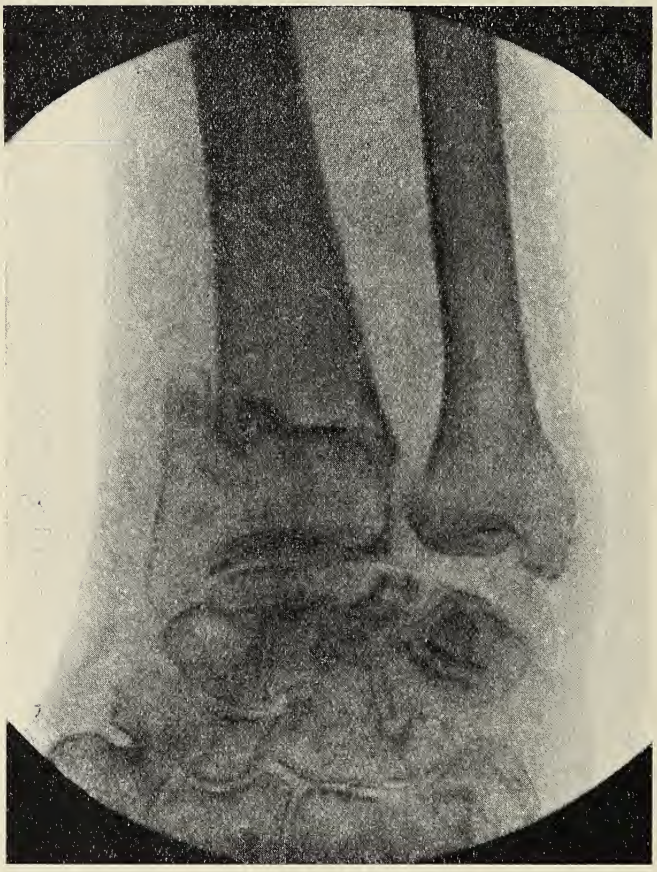


Fig. 3. Brud av et underarmsben (radius) et par cm. ovenfor haandleddet.

Langt vanskeligere er det derimot at faa frem gode røntgenbilleder av galdestener; i lang tid gjaldt dette som en umulighet paa grund av disse steners ringe absorptionskoefficient, men selv har jeg set udmerkede reproduktioner av galdestensbilleder, tat av en dansk kollega, saa umulig er det

ikke ogsaa at røntgenfotografere galdestener. Med forbedret teknik vil det sikkert lykkes oftere end hittil.

Efterhvert som aarene gik begyndte man med fordel at anvende røntgenundersøkelsen ogsaa ved diagnosen av rent

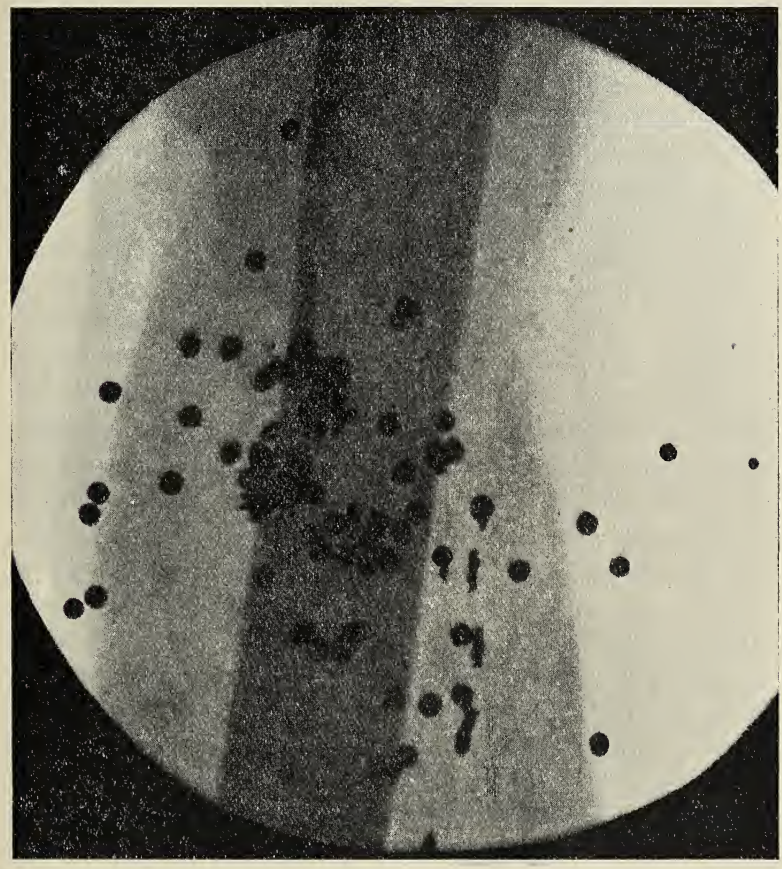


Fig. 4. Billedet viser en hagelladning, som har trængt sig ind i midterste del av overarmen hos en ung mand, der under jagt blev truffet av et vaadeskud.

medicinske sygdommer. Det vilde langt fra være rigtig at si, at de gamle vel prøvede undersøkelsesmetoder herved er blit overflødige; nei, men det er saa at forstaa at røntgenundersøkelsen her skal kontrollere eller komplettere, hvad man paa anden maate har fundet. De forskjelligste undersøkelsesmeto-

der skal arbeide sammen for at sikre diagnosen mest mulig, men at tro at røntgenundersøkelsen alene er et universalmiddel, som skulde kunne opdage alle slags sygdommer, vilde for mange patienter og deres omgivelser være en feiltagelse, som let kunde bringe skuffelse, hvad man som læge ikke nok kan advare mot.

Et særlig interessant kapitel er den røntgenologiske undersøkelse av spiserør, matpose og tarm; paa dette omraade er der gjort store fremskridt specielt i de sidste 10 aar. Man har derved kunnet studere og følge vismut- eller barytmaaltidets passage fra mundhule til matpose, der under normale forhold foregaar meget hurtig, i løpet av et par sekunder; men er der hindringer i veien, f. eks. utbugtninger eller indklemninger paa spiserøret, kan man se, hvordan grøten stanser op, saa man av det eiendommelige utseende, som derved fremkommer, kan slutte sig til forskjellige sykelige tilstande. I spiserøret kan man paa denne maate konstatere tilstedeværelsen av kræftdannelser med passagehindring av føden, der endog kan bli saa uttalt, at neppe mer end flytende føde og knapt nok det passerer ned i matposen. Foran røntgenskjermen vil dette kunne sees, likesom at spiserøret ovenfor det forsnevrede parti er mere eller mindre utvidet. Paa lignende maate vil man ogsaa kunne se, om metalliske fremmedlegemer ligger fastklemt i spiserøret. Og vender vi os til matposen, har vi røntgenstraalerne at takke for, at vi nu ved deres hjælp kan faa se dens størrelse, form og grænser og det vidunderlige spil av mavens bevægende kræfter, der ikke et øieblik er i hvile, men uavladelig er beskjæftiget med at bearbeide den indeværende føde, føre den rundt til de forskjelligste deler for saa tilslut at se den passere ut gjennem den lille ringformige aapning, som danner grænsen mellem matpose og tolvfingertarm. Som vi paa den maate har faat et indblik i matposen og dens funktion under normale forhold, har røntgenstudiet ført det derhen, at man ved røntgengjennemlysning og fotografering i mange tilfælde har kunnet studere og diagnosticere sykelige processer her som f. eks. mavesaar og mavekræft med de forandringer, som disse sygdommer saa ofte bevirker paa matposens form, størrelse og bevægelighet. Normalt tømmer et saadant røntgenmaaltid sig

i løpet av 3—4 timer over i tarmen, men finder man allikevel matposen fyldt f. eks. 12—24 timer efterat det samme maaltid var spist, kan man derav slutte at der er noget som hindrer tømningen, i de fleste tilfælde har man da at gjøre med et saar eller en kræftsvulst, som forsnevrer lukkeringen, hvad røntgenfotograferingen ofte kan hjælpe os med at faa konstatert.

Nedover tyndtarmen, gjennem alle dens slynger er det ikke let at følge den videre passage av røntgengrøten, det vilde føre for langt at gaa nærmere ind herpaa, men naar grøten er naadd over i tyktarmen blir det atter lettere at følge og se de forskjellige deler av dette tarmavsnit saavel under normale som under patologiske forhold og paa den maate konstatere forsnevringer og utvidelser paa samme maate som omtalt for spiserørets vedkommende.

Vi har nu set en del omraader hvor baade kirurgien og den interne medicin har høstet nytte av denne undersøkelsesmetode, men ogsaa i tandkirurgien har den faat indpas og brukes nu meget av tandlægerne, da mange forskjellige tandsygdommer og kjæveanomalier neppe vil kunne diagnosticeres uten røntgenfotografiets hjælp. Ja, selv visse sygdommer i kraniehulen og kraniets vægger eller basis har det lykkedes at konstatere ved røntgenfotografering.

Endelig maa nævnes det intense arbeide, som specielt i det sidste decennium har været utfoldet for at anvende røntgenstraalerne i terapiens tjeneste. Først begyndte man at behandle visse hudlidelser t. ex. visse haardnakkede ekzemer, og da man snart saa hvilken nytte denne behandling kunde bringe, begyndte man ogsaa at behandle dypere liggende lidelser, først og fremst svulster. Hvad kræft angaar har man opnaadd de smukkeste resultater ved hudkræft, men nu er løsenet ogsaa blit røntgenbehandling av mange dypere svulster, som ikke lar sig fjerne ved operation. Her er man ikke ved maalet, men kun paa veien, og det vil være at haape, at røntgenterapien i en ikke altfor sen fremtid vil hjælpe til at rydde av veien vor tids store spøkelse — kræftspøkelset — under dets herjende vandring blandt menneskeheten.

Om lavenes utbredelse i Norge.

Av B. Lynge.

(Fortsat fra side 174).

III. Indlandsfloraen.

Vor utvikling har nu ført os over til de planter, som vi regner til „indlandsfloraen". Det falder naturlig at bruke den vigtigste skillelinje i vor vegetation, nemlig skoggrænsen, til den nærmere gruppering av disse laver.

Vi vil kalde de planter, som enten bare findes over trægrænsen eller som er væsentlig almindeligere paa høifjeldet end nedenfor, for alpine. Og de indlandsplanter, som findes i størst mængde i barskogen og bjerkeskogen eller i bakliene for subalpine. Der findes videre et tredje kontinentalt element, som mest træffes nede i dalene paa gunstig eksponerte steder og som vi kan kalde kontinentale lavlandsplanter, selv om enkelte av dem undtagelsesvis findes like op imot skoggrænsen.

I vore nordligste fylker forrykkes disse forhold sterkt. Mange planter, som sydpaa er rent alpine, gaar der normalt like ned til stranden.

I Nordnorge, særlig i Finmarken, kan vi ogsaa skille ut nogen planter, som vi kalder for arktiske strandplanter.

De subalpine og de alpine laver er de to vigtigste lavgrupper i vort land, ikke saa meget med hensyn til antallet av artene som med hensyn til deres mængde.

Alle disse Cladonier i skogbunden, skjæglavene, som klær naaleskogen i skoglierne, de milelange flater av renmose (Cladonia alpestris) oppe i skogsbandet, de like saa vidstrakte samfund av Alectorier, Cetraria nivalis og Cladonia silvatica (i videre begrænsning) paa høifjeldet, og endelig de myriader av uanselige skorpelaver, som for en stor del gir fjeldet dets farve, det er disse planter, som i første række repræsenterer Norges lavflora. Vort lands lavflora den er stort set subalpin og alpin.

1. De kontinentale lavlandslaver.

Denne gruppe synes ikke at være artsrik; som typeplanter kan vi nævne Anaptychia speciosa (fig. 5) og endel av de store Parmelier, P. caperata, olivaria

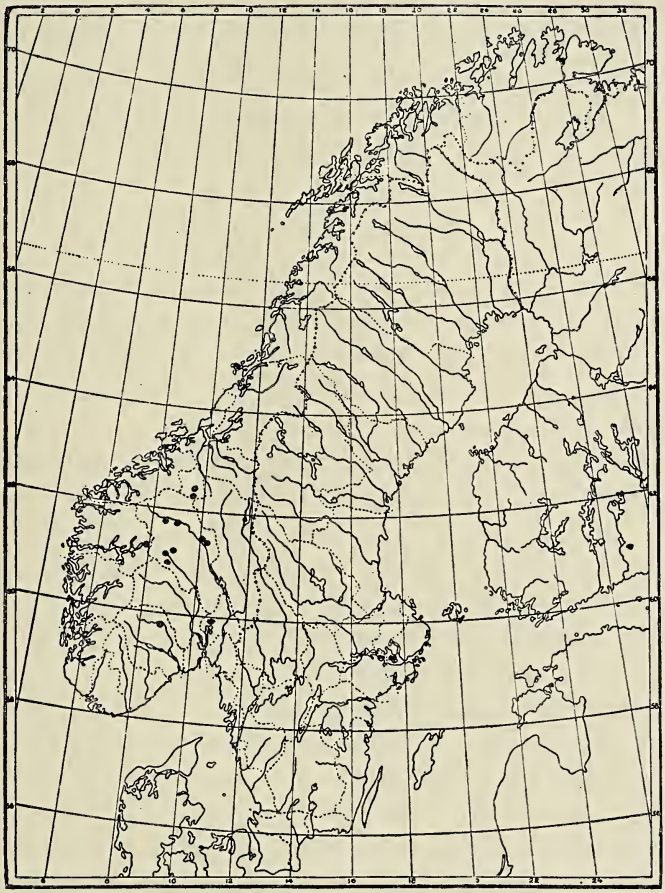


Fig. 5. Anaptychia speciosa

og cetrarioides. De nævnte er uten undtagelse sjeldne hos os, jeg har selv aldrig fundet mer end den første av dem i Norge. — Arter som er saa sjeldne, kan alene med forsigtighet henføres til nogen speciel geografisk gruppe.

De findes mest i de indre deler av vore store daler, sjelden paa lavlandet foran dalene eller ute ved kysten.

Ved sin utbredelse utenfor Norge skiller de sig ut fra de andre laver av »indlandsfloraen«. De er planter med en vid utbredelse i vor verdensdel, nærmest sydlige, i hvert fald mer sydlige end østlige planter i Europa.

Deres voksemaate hos os lægger den tanke nær, at de er sydlige varmekjære planter, som kræver megen varme under sin vekstperiode, men som ikke er saa følsomme for vinterkulde som f. eks. planterne fra den vestlige kyststripe. Det er ellers vanskelig at forstaa deres forekomst hos os, kanske er de relikter fra en varmere og bedre tid?

2. De subalpine laver.

Vi har nævnt, at de subalpine og alpine laver mer viste slegtskap med de østlige end med de vestlige landes flora. Det er da let forstaaelig at mange supalpine laver ogsaa i vort land har en mer østlig end vestlig utbredelse.

Man maa herved ikke overse, at de store skogbare strækninger paa Vestlandet byr daarlige vekstkaar for en række slike planter. Men der er mange subalpine østlige planter, som ikke er bundet til skogen og andre, som skulde kunne trives i bjerkeskogen i vestlandsfjordene og som allikevel mangler eller er sjeldne der.

De østlige lavlandsplanter, som vi før har talt om, slutter sig til de samme planters utbredelse paa den svenske vestkyst og tildels i Dalsland. Derimot maa man gaa nordenfor Dalsland i Sverige for at finde tilknytning til de planter, som vi skal nævne som typearter for vore østlige subalpine laver.

Hos os findes de over store deler av det kontinentale Østland og en hel del av dem er like saa almindelige oppover Nordland, Troms og Finmark fylker.

Som en rigtig typeart for vore østlige subalpine laver vil jeg nævne Alectoria Fremontii (fig. 6), vor største mørke skjeglav, utmerket ved de gule soredier. Den findes i Pasvikdalen, videre i Alten, i svære mængder i indre Maalselven, i endda større mængde i Nordre Østerdalen, temmelig sjelden i skogene i Nordmarka og paa Hadeland;

endelig er der nogen faa spredte steder mellem Indre Hardanger og Indre Sogn, hvor man ogsaa ellers finder østlandsplanter.

Andre laver er likesaa typiske for denne gruppe: Alectoria simplicior, Parmelia fraudans, Stereocaulon tomentosum, Cladonia acuminata, og endelig Letharia vulpina, som næsten bare findes efter Trysilvasdraget og i Øvre Gudbrandsdalen.

Fig. 6. Alectoria Fremontii

Av disse 6 laver mangler 4 paa de britiske øer og de to andre er sjeldne og spredte («local and scarce»).

Meget utbredt i de øvre subalpine regioner er Parme-

lia centrifuga (fig. 7) og Cladonia alpestris (reinmosen), disse arters vertikale utbredelse baade opad og nedad gaar forøvrig videre end de subalpine regioner.

Den førstnævnte gaar i Øst-Norge undtagelsesvis helt ned til havets nivaa og stiger betydelig over trægrænsen. Den

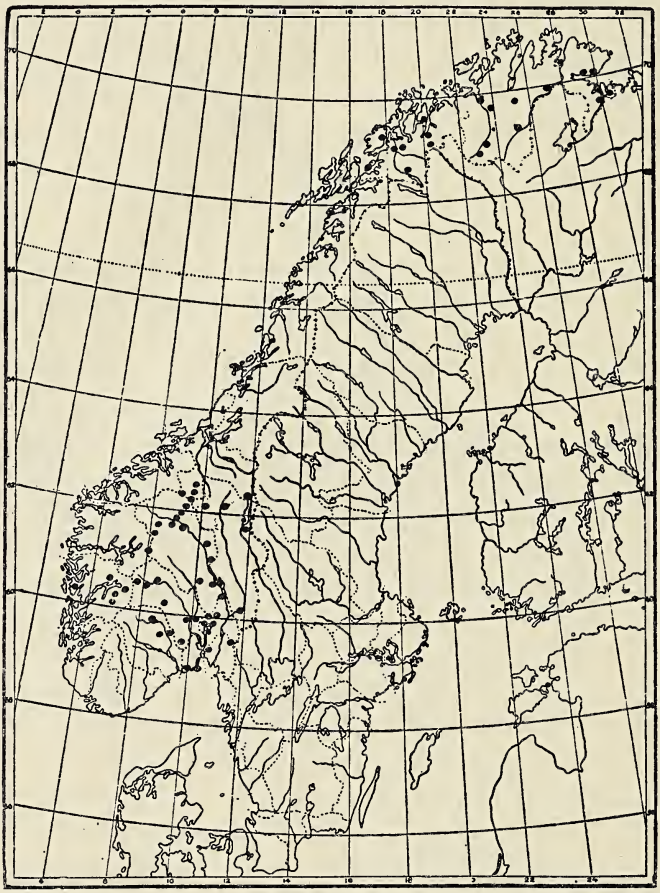


Fig. 7. Parmelia centrifuga

mangler helt paa vestkysten og er temmelig sjelden inde i fjordene ned til ca. 400 m. o. h., forøvrig er den av de almindeligste planter i hele vort land. — Utenom Fennoskandia og Rusland findes den bare paa nogen faa steder i Tyskland som en stor sjeldenhet.

Ingen lav har en videre utbredelse i skogsbandet end

Cladonia alpestris, reinmosen, vor økonomisk vigtigste lav. Den gaar som masseplante adskillige hundrede meter baade ovenfor og nedenfor skoggrænsen, men den er ingen egentlig høifjeldsplante og i lavlandet findes den mer spredt paa rabber i furuskogen. Ved selve kystene mangler den ofte, eller den er sjelden. — I England er den sjelden og i Syd- og Mellem-Europa væsentlig en fjeldplante, ofte er den helt erstattet av en nærstaaende art Cladonia portentosa.

Vi har væsentlig opholdt os ved de østlige subalpine laver, det er de planter i gruppen, som er lettest at isolere ut. Forøvrig vil begrepet »subalpine laver» let fortone sig som et sækkenavn, hvor man anbringer størstedelen av de »almindelige arter» i landet, bortset fra de rene fjeldplanter. En hel del av dem er almindelig ogsaa paa Vestlandet og en god del av dem er utbredt over hele Europa paa nogenlunde tilsvarende breddegrader.

3. Den alpine lavflora.

Grænsen mellem den subalpine og den alpine lavflora er langtfra saa markert som for den fanerogame flora. For denne er jo allerede det faktum at trærne slutter op et fremtrædende træk i hele landskapets utseende.

Lavene generes mindre end fanerogamene av de veirhaarde forhold paa fjeldet, de er mer avhængig av lyset og av konkurransen med andre hurtigere voksende planter. Hvor furuen danner skoggrænsen, faar de lyskjære laver alt det lys de trænger, og man ser liten forskjel paa lavmarken over og under skoggrænsen. Helt anderledes i granskogen; hvor granen rækker op i skoggrænsen, er marken dækket av moser og andre planter, i hvert fald ikke av lav. Under bjerken dannes en muldrik jord; der kan findes meget lav ogsaa, men laven pleier ikke at være saa dækkende som i furuskogen.

Lavenes langsomme vekst og beskedne krav til næring gjør dem i stor utstrækning til planter, som kan leve paa minimums-kaar, paa steder, som er for ringe for andre planter,

uanset høiden over havet, hvis de ikke netop begrænses av specielle aarsaker (vinterkulde etc.). Dette gjælder mest om skorpelavene. Uten at kunne anføre nogen statistik, har jeg et bestemt indtryk av, at de laver, som vi træffer paa fjeldet, har en større vertikal utbredelse end de tilsvarende fanerogamer.

Alpine er først og fremst en række av vore skorpelaver, men dem kan vi foreløbig ikke ta stort hensyn til, da deres utbredelse endnu ikke er tilstrækkelig kjendt. Vi skal derfor bare nævne etpar navne blandt de mange. Alpine, tildels høialpine er f. eks. Lecidea arctogena paa sten og Lecidea assimilata paa jord. Arter, som sydpaa er høifjeldsplanter, gaar nordenfor Lofoten og især i Finmarken like ned til havets nivaa, hvis de findes nordpaa, f. eks. Lecidea aglæa, Rhizocarpon alpicola og mange andre.

Av høiere laver lægger vi særlig merke til Gyrophora-arter, det er middelstore til større mørke laver, som er fæstet til underlaget i centrum, mens de forøvrig er fri. Som typeart kan man vælge den store statelige Gyrophora leiocarpa (fig. 8). Den er neppe nogen gang fundet saa langt ned som til skoggrænsen og stiger op til mindst 2000 m. o. h. Gyrophora fuliginosa og G. rugifera er kanske endda mer alpine.

Gyrophora-artene vokser paa sten, men ogsaa den alpine grusmark har sin lavflora. Vi kan nævne de 3 kjendte Alectoria-arter, hvorav A. ochroleuca er uhyre almindelig paa fjeldene sydpaa og A. nigricans, som er almindelig i alle nivaaer nordpaa.

Nogen av vore fjeldplanter findes over hele landet, som Gyrophora leiocarpa. Ellers er der ingen liten forskjel paa lavfloraen paa fjeldene i syd og nord, baade m. h. t. artsutvalget og især deres hyppighet. Saaledes er Gyrophora fuliginosa temmelig almindelig langs Langfjeldene, men den er aldrig fundet paa Dovre eller nordenfor Dovre. En anden art, Cetraria nigricans er til gjengjæld rent nordlig; den findes i Lapmarken og de indre daler av Troms og Finmark fylker, rent undtagelsesvis kommer den ut til kysten. — Kanske er den, som saa mange andre planter, paa vandring vestover.

Paa steder, hvor fjeldene stiger forholdsvis brat op fra havet, har fjeldplanterne let for at komme ned i lavlandet. Paa Vestlandet er der mange virkelige fjeldplanter, som føres

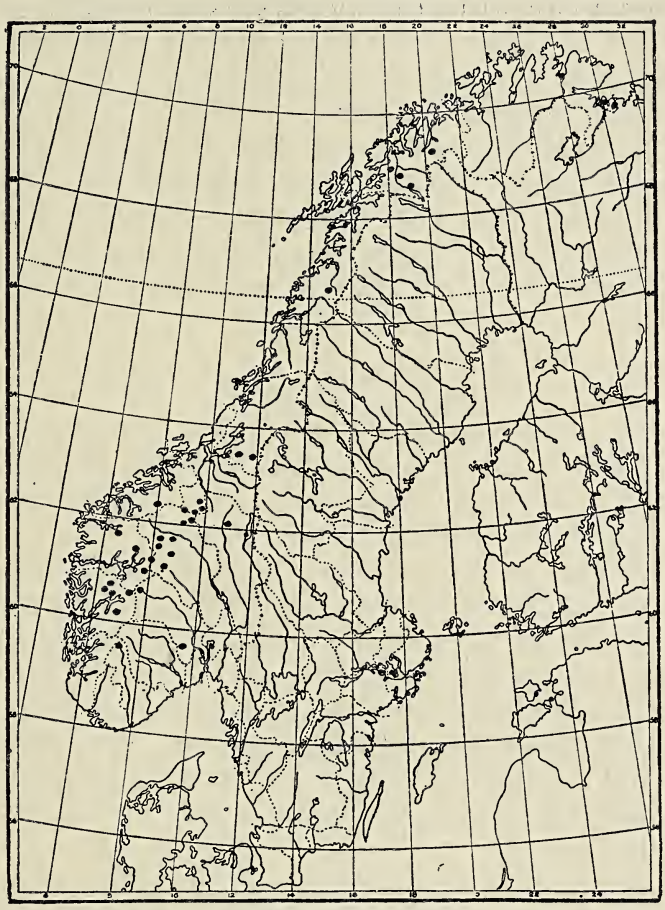


Fig. 8. Gyrophora leiocarpa.

med elvene (eller ogsaa av andre aarsaker?) like ned til stranden.

Men vanskelig er det at forstaa, at det samme er tilfælde med en del laver, hvis spredning ikke kan sættes i forbindelse med det rindende vand. Saaledes er den kjendte gulmosen, Cetraria nivalis, ganske almindelig paa sandstrander ved Kristianiafjorden og en anden art, Cetraria

tristis, gaar like ut til de ytterste skjær paa vestkysten. Det var ikke urimelig at opfatte disse planter som relikter.

Fjeldets og kystens lavflora viser i det hele mange likhetspunkter. Dette skyldes kanske for en del, at der paa begge steder findes vidtstrakte omraader, hvor laver kan trives godt, men hvor forholdene er for magre for andre mer fordringsfulde planter.

Vi finder derfor paa begge steder det vigtige fællestræk, at mange arter optrær i et meget stort antal individer, som tildels dækker store flater, lavene blir formationsdannende.

Baade fjeldet og kysten byr derfor store muligheter for et økologisk studium av lavenes livsforhold.

4. De arktiske strandlaver.

Ved arktiske strandlaver forstaaes her laver, som er karakteristiske for ishavskysten, altsaa kysten nordenfor Lofoten, og som væsentlig sjeldnere træffes sønden-for denne vigtige plantegeografiske grænse.

Det gaar paa samme maate med lavene som med fanerogamene, at naar vi kommer rigtig langt nordover, saa forsvinder de store planter og gir plads til de smaa. Der findes neppe en eneste blad- eller busk-lav, som direkte kan siges at være karakteristisk for den arktiske strandvegetation, slik som vi har avgrænset den. Det blir skorpelaver, som Lecanora straminea (fig. 9), Rinodina balanina og andre — mange av dem beskrevet av Wahlenberg — som her blir de bestemmende.

Men da jeg av principielle grunde ikke gjerne vil trække skorpelavene ind i denne undersøkelse, skal jeg nøie mig med at konstatere tilstedeværelsen av dette element i vor lavflora.

Lavvegetationen paa vor arktiske kyst er forøvrig ikke mest karakterisert ved navnene paa de planter, som vokser bare der, men meget mer ved den koncentration av en række specielle arter, som tiltrækkes av den rike tilførsel paa organisk næring. Altsaa hvad Sernander har kaldt nitrofile og ornithokoprofile planter, d. e. planter, som holder sig paa steder med rik tilførsel paa kvælstof eller fugle-ekskrementer.

Intetsteds i vort land er der en slik mængde fiskeavfald som paa Finmarkskysten, intetsteds saa rikt fugleliv. Og mens man i Syd-Norge finder isolerte sten og klipper med fuglelaver, er der her hele store flater dækket av dem: Fiskehjellene skinner gule av Xanthoria lychnea, ved stranden

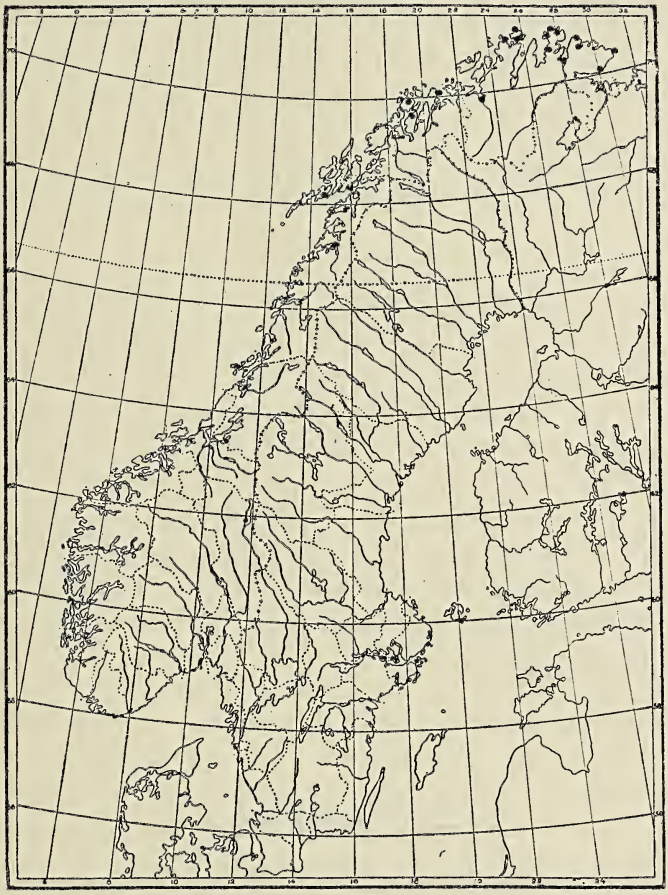


Fig. 9. Lecanora straminea

danner denne art, Gyrophora arctica, Lecanora straminea, Physcia tribacia, Parmelia sulcata, Xanthoria parietina, Caloplaca og Rinodina-arter og mange andre kvælstofspisere iøinefaldende formationer.

Denne undersøkelse bygger paa det kjendskap vi har til lavenes topografiske utbredelse, baade til artenes rent geografiske utbredelse i vort land og til deres mængdeforhold paa de enkelte steder. Men dette er ikke videnskapens sidste ord; det er klart, at en analyse efter de økologiske metoder paa en eksakt maate vil kunne fordele de enkelte planter paa bestemte formationer eller hvad man vil kalde det. Disse vil sikkert med stor fordel kunne brukes som underlag ogsaa for det mer topografiske arbeide.

Jeg har nu forsøkt at gi en kort samlet oversigt over lavartenes utbredelse i vort land. Det er første gang at dette er forsøkt.

Man skulde tro, at vor lavflora efter mer end 150 aars forskning maatte være saa vel kjendt, at forsøket maatte falde let. Allikevel har jeg fundet, at mit arbeide med dette problem mer har vist mig alt det, som endnu staar igjen at gjøre end det som allerede er gjort. Vort land er stort i forhold til de arbeidskræfter, som kan sættes ind og vor lavflora er rik og meget avvekslende.

Men saa meget kan vi se, at lavenes utbredelse ikke er tilfældig, like saa litt som de andre planters er det. Den følger bestemte lover, nogen av historisk, andre av biologisk art og at utforske disse lover er netop plantegeografiens opgave.

Bokanmeldelser.

Gunnar Isachsen: Spitsbergen—Norge. 55 s. 8vo. Med 7 tekstfigurer og et litografert kart. Kristiania 1921 (Jacob Dybwads forlag).

Den høit fortjente Spitsbergen-forsker ritmester Gunnar Isachsen har netop utsendt denne lille bok, hvis indhold for tiden er av særlig aktuel interesse. Han gir en oversigt over Spitsbergens forhold til Norge fra de ældste tider, redegjør for norske fangstmænds og videnskapsmænds bidrag til

øgruppens utforskning og vore landsmænds utnyttelse av Spitsbergens naturherligheter. I et særskilt avsnit omtales behandlingen av spørsmaalet om Spitsbergens stilling paa fredskonferansen. Parisertraktaten av 9de februar 1920 angaaende Spitsbergen (med bilag) gjengives in extenso. Boken bringer desuten en hel del nyttige literaturhenvisninger og et vakkert litografert kart (i maalestokken 1 : 2 000 000).

J. H.

A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. Anden forøgede Udgave. Med ca. 700 farvetrykte Tavler. Hefte 1—24. København 1917—21. (G. E. C. Gads Forlag).

Da den nye utgave av Mentz' og Ostenfeld's vakre plancheverk begyndte at utkomme, gjorde jeg her i »Naturen« (1917, s. 319) opmerksom paa denne begivenhet i den nordiske botaniske bokverden. Siden dengang er utgivelsen skredet regelmæssig frem, og der foreligger for tiden 24 hefter av de ca. 40, som verket ialt vil komme til at omfatte.

Hvad de første hefter lovet har de senere utkomne fuldt ut indfriet.

De talrike farvetrykte plancher er likefrem fortrinlige. De er elegant og nitid tegnet, med sikker opfatning av det for hver art karakteristiske; farvelægningen er naturtro, med klare og rene men paa samme tid diskrete farvetoner. Til kontrol ved plantebestemmelser vil disse plancher være et uvurderlig hjælpemiddel. De vil ogsaa være av stor interesse for enhver, som væsentlig interesserer sig for planterne fra æstetisk synspunkt, og mange av dem egner sig udmerket som fortegning for porcellænsmaling og lignende.

Ogsaa teksten bringer meget av interesse. Der kræves ingen faglige forutsætninger for at forstaa den.

Alt i alt vil verket bringe ca. 700 farvetrykte plancher eller 160 mere end den forrige utgave.

Prisen, som oprindelig var kr. 3 pr. hefte, er nu forhøiet til kr. 4, en meget beskeden forhøielse i forhold til de senere aars prisstigning paa alle bokindustriens omraader.

Selv om prisen desværre vil hindre mange private botanikere og plantevenner i at anskaffe boken, bør denne allikevel

kunne faa en ganske vidstrakt utbredelse. Fremfor alt bør den ikke mangle i skolebiblioteker og andre offentlige boksamlinger.

Jens Holmboe.

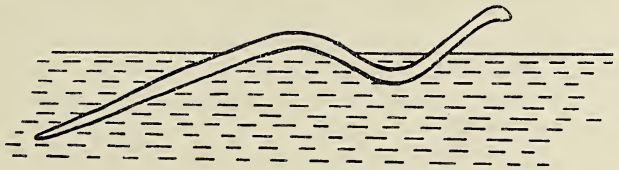
Smaastykker.

»**Blaaregn**«. Paa frk. Stoltz's eiendom Frydenlund, Sandviken i Bergen, vokser en blaaregn *(Wistaria sinensis)*, som

i vaar har blomstret som aldrig før. Den staar som espalietræ mot en hvitmalet sydvæg. Den er ca. 25 aar gammel og ca. 5 m. høi og har iaar baaret over 250 blomsterklaser, som blev optil 25 cm. lange. Den har iaar for første gang sat nye rotskud. Det maa vel i det hele siges at være et sjeldent stort og vakkert eksemplar av denne sydlandske plante — paa vore breddegrader. — Den blev fotografert 27. mai.

M. S. A.

Symjande hoggorm. Det finst i literaturen få pålitande upplysningar um symjande hoggormar, og eg har difor notert dette tilfellet frå ifjor. Den 23. mai 1920 samla eg myramose ved den store myratjørni på Vardeåsen i Asker. Det var utpå ettermiddagen, stillt og klårt og varmt i veret. Med eitt vart eg vis med at der kom ein orm symjande midt utpå tjørni,



som der var umlag 100 meter breid. Han låg høgt på vatnet med hovudet og ei bukt av midtkroppen over vatnet og stemnde mot land eit stykke frå meg. Eg skunda meg der burt, og han kom beint imot meg. Han vrikka seg fram med bakkroppen og det gjekk fort, umlag ein halv meter i sekundet. Då han hadde 3—4 meter att til lands, vart han var at eg rørde meg, stogga og låg dorgande still eit lite grand. Han heldt hovudet høgt upp or vatnet og stirde på meg; men eg og stod still, og han kom då til lands og krak lett og snøgt upp endå det var høgt bakkebar. Eg slo han ihel med ein furekvist, det var ein hoggorm, medels stor. Det er å merka at sovidt eg kunde sjå var ikkje ormen skræmd, men tok på vatnet godviljugt. *Johannes Lid.*

Nogen sjøsænkninger. Ja, jeg tror vi faar hjælpe Lesjeværingerne til at faa Lesjevandet opdæmmet igjen for ellers blir bygden utarmet, sa i 1891 en Dovreværing til mig. De mange aar som er hengaat siden Lesjevandets uttapning viser at denne nabosogning saa vel mørkt paa forholdet, men saa meget faar man dog ut naar man færdes en tid i de trakter, at man var ikke ubetinget heldig dengang man her grep forstyrrende ind i naturens egen drænering. Man peke i denne

forbindelse ogsaa paa den strid der har utviklet sig i anledning tørlægningen av Sellsmyrerne noget længere syd. Man har snart været mindre heldig, snart heldigere i sine uttapningsforsøk. Mange steder er der ogsaa lagt meget av god jord til vort lands dyrkede areal netop ved uttapning, saavel i det mindre som ogsaa paa sine steder i større maalestok. Og det er vel under den umiddelbare følelse av dette at der aarligaars bevilges et forholdsvis ret betydelig beløp til uttapning av sjøer og tørlægning av torvmyrer paa forskjellige steder i landet. Og disse bevilgninger gives ofte i en temmelig fri form som anslagsvise. At man til sine tider har været mindre heldig i disse forsøk og saaledes tildels har kommet til at stille disse arbeider i et noget skjævt lys, turde kanske for en væsentlig del bero derpaa at man har forsømt at anvende den tilstrækkelige sakkyndige bistand som ved saadanne foretagender ofte spiller en temmelig stor rolle. Det gjælder ofte at bedømme egnens klimatologiske forhold og de forandringer disse ved saadanne tørlægninger kan undergaa. Dernæst gjælder det at man ved undersøkelse av bundforholdene sikrer sig at det areal man saaledes indvinder virkelig er av den beskaffenhet at det lar sig utnytte i en saadan utstrækning at foretagendet er lønsomt. Saa kan der være andre nyttekilder, som for eksempel fiskebestand, vandbeholdning etc. som kan influeres ved tørlægningen. Alt maa tages med og overveies.

Med størst held har vel disse uttapningsarbeider været foretat over paa vort sydvestlige lavland Jæren. Her taler man f. eks. om »Svanholm — en ny provins til landet lagt« — der hvor tidligere Stokkavandet laa. I aartusinder laa Stokkavandet og blinket paa grænsen mellem Haaland, Hetland og Høiland. Vandet var ikke stort, kun 3.99 kvkm. og dets nedslagsdistrikt var meget begrænset. Sit avløp hadde vandet i en liten bæk som gik østover og løp ut i Gannsfjorden. Ved gaarden Furaæs, hvor nu statens forsøksgaard ligger, dannet bækken et lite vandfald som drev et par gammeldagse kvernbruk. Stokkavandets omgivelser var for en stor del myr og allerede for lang tid tilbake var der tale om at sænke vandet noget, for i større utstrækning at faa nyttiggjøre myren. Planen var dengang at sænke bækkeleiet østover omkring et par kilometer. At vandet netop laa paa grænsen mellem tre bygder har vistnok været i høi grad medvirkende til at arbeidet er blit utsat saa længe. Vistnok laa Hafrsfjord, hvor Norge som bekjendt blev samlet til ét rike, kun nogen faa stenkast vestenfor, men det hjalp ikke — bygdeniddet var sterkere end samlingsverket og vandet blev liggende uforstyrret med vandsyke myrstrækninger omkring. Og de gamle kvernstener ved Furaas sang sin monotone sang saavel under høstflommen som i de lange vinterkvelder. Men der kom en ny tid med nyt

tiltak. Det ene vand efter det andet forsvandt bortover Jærlandet, og istedet laa frodige akre med gyldent korn og bølgende tykeng.

Eksemplet smittet. Grundeierne omkring Stokkavandet begyndte ogsaa at tænke paa de store mængder av værdifuld myr som laa skjult under vandets overflate. Landbruksingeniøren fandt at vandet paa det dypeste kun var ca. 3 meter og at bunden for den største del bestod av den ypperligste slamjord, som maatte kunne vindes for kultur ved at lægges helt tør. Og saa blev det besluttet at tappe det ved tunnelgjennemskjæring og en kanal videre mot vest til Hafrsfjord. Og staten traadte støttende til. Og allerede i 1915, tre aar efter tørlægningen, var en stor del av arealet dels opdyrket, dels beplantet. Bare en uvæsentlig del av grunden har været bevokset tidligere, nemlig det høidedrag man har i midtpartiet, hvor skogholtet laa paa den eneste ø som fandtes i Stokkavandet. Og allerede dette aar naaddes betydelige avlinger og piledyrkningen hadde allerede naadd dertil at pilefeltet paa Jæren kunde konkurrere med selv de bedste steder i Holland. Naar vi saa erindrer at vi her til landet aar om andet indfører baandpil for ikke mindre end 6—800,000 kr., vil vi forstaa av hvilken betydning det er for landet at faa piledyrkningen indført.

Men til Stokkavandet knytter sig ogsaa et interessant fænomen av mere geologisk art, idet der nemlig paa bunden fandtes en mængde træstubber rad i rad og stu i stu, saa den slette vandet dækkede engang i endnu ældre tid maa ha været en skogbevokset dal. Dette er et meget interessant tilfælde, hvortil man foresten har analoge forhold flere steder paa vor sydvestkyst. Det viser at før opdæmningen av vandet var dette sted skogbevokset. Og det lykkedes mig sommeren 1900 at paavise at en række sjøer i høiden 10—15 meter over havet, som f. eks. Stokkavandet er, avdæmmet under en synkning av jordskorpen til en niveaulinje ca. 13.5 m. o. h. under den saakaldte tapes-niveauets tid, den tid det saakaldte skivespalterfolk holdt sit indtog til vort land, saaledes som det samme sommer lykkedes mig at vise for Jærens vedkommende. Det som paa denne tid avdæmmede de nævnte sjøer var netop de strandvolde som opkastedes i datidens strand. Man maa derfor gi Blytt fuldstændig ret, naar han fremhæver at disse stubbeforekomster i Stokkavandet intet motbevis indebærer mot teorien om dannelsen av de vekslende torv- og stubbelag i vore torvmyrer under vekslende fugtige og tørre tider. De som maatte ønske noget nærmere oplysninger om avleiringerne paa Jæren under nævnte stenaldersfolkets indvandringstid skal jeg tillate mig at henvise til min i Kristiania Viden-

skapsselskap 1903 offentliggjorte avhandling: »Tapesniveauet paa Jæderen, undersøkt sommeren 1900«.

Senere hører vi i 1917 at nok et stort sænknings- og uttapningsarbeide er forestaaende paa Jæren, hvorved vil indvindes ikke mindre end over 7000 maal jord, derved at Grudevandet og Skadsvandet i herrederne Klep, Haaland og Høiland sænkes. Jordmaalværdien sattes til 50 kr. eller tilsammen 355,250 kr., mens omkostningerne var beregnet til 250,000 kr. Staten skulde saa bidra med en tredjedel av omkostningerne.

Anvendt med skjønsomhet er der ingen tvil om at ret betydelige arealer ved jordbundstørlægning vil kunne indvindes til dyrkbar mark i vort land.

P. A. Øyen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Juni 1921.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	7.7	— 2.4	14	8	2	7	163	+110	+208	45	28
Tr.hjem	8.7	— 3.2	22	8	3	5	97	+ 51	+111	12	22
Bergen..	10.1	— 2.7	19	7	4	18	104	+ 11	+ 12	19	26
Oksø.....	13.9	+ 0.7	22	24	7	19	8	— 38	— 83	3	27
Dalen....	14.3	+ 0.3	26	4	3	19	4	— 58	— 93	2	21
Kr.ania	14.7	— 0.8	27	7	4	19	29	— 17	— 37	13	11
Lillehammer	12.4	— 1.6	25	8	1	14	17	— 35	— 67	8	11
Dovre....	7.8	— 2.5	21	8	— 3	14	24	— 11	— 31	10	11

Juli 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	10.2	— 2.4	19	20	5	12	114	+ 43	+ 61	17	6
Tr.hjem	11.8	— 2.2	22	18	6	13	94	+ 27	+ 40	18	30
Bergen..	12.6	— 1.8	23	18	7	6	221	+ 63	+ 40	32	23
Oksø.....	14.9	— 0.5	24	9	9	4	20	— 63	— 76	13	30
Dalen....	17.0	+ 1.9	30	17	7	13	31	— 57	— 65	11	30
Kr.ania	17.8	+ 0.8	30	17	9	14	39	— 36	— 48	13	30
Lillehammer	15.4	+ 0.1	29	17	4	31	50	— 34	— 41	15	27
Dovre....	11.1	— 0.8	24	17	0	31	31	— 24	— 44	11	30

Tromsø museum.

Ved Tromsø museum er en konservatorpost ledig for en zoolog. Lønnen er kr. 5000 med 6 alderstillegg à kr. 500 efter 3, 6, 9, 12, 15 og 18 års tjenestetid. Hertil kommer statens dyrtidstillegg. Plikt til å gjøre innskudd i statens pensjonskasse. 3 måneders gjensidig opsigelsesfrist.

Ansøkninger med attester sendes museets bestyrelse inden 15de september. (H. O.).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 9 45de aargang - 1921 September

SMITHSONIAN INSTITUTION ☆ AUG 31 1927 ☆ NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

P. R. SOLLIED: Hans Egede og de bergenske grønlandskompanier .. 257

O. J. LIE-PETTERSEN: Havesangeren (Sylvia simplex Lath.) 271

BOKANMELDELSER: Bernt Lynge: Indęx specierum et varietatum Lichenum quae collectionibus „Lichenes exsiccati" distributae sunt (Jens Holmboe). — Sir F. W. Barrett: Psykisk Forskning (Dr. Joh. D. Landmark) 281

SMAASTYKKER: Thor Jensen og C. Krafft: Solformørkelsen 8de april 1921. — P. A. Øyen: To torvmyrer 284

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

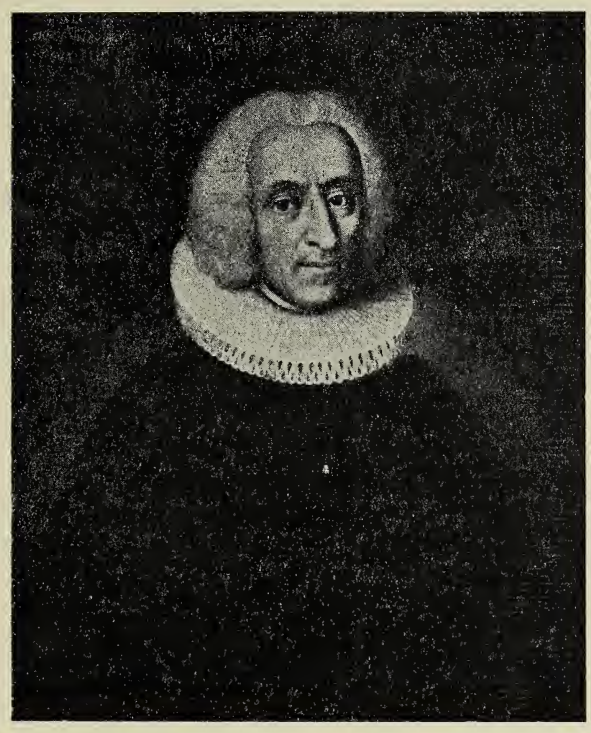
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Hans Egede

Hans Egede og de bergenske grønlandskompanier.[1])

Av P. R. Sollied.

Skjønt der i de 200 aar som nu er forløpet siden Hans Egede drog ut fra Bergen paa sin store missions- og kolonisationsfærd, efterhaanden er vokset frem en omfangsrik litteratur om ham og hans livsgjerning, finder man litet eller intet om den andel, som hans norske landsmænd og da først og fremst bergenserne har hat i hans dristige kolonisationsarbeide.

[1]) Foredrag ved Bergens historiske forenings mindefest for Hans Egede 12te mai 1921.

Først for nogen aar siden har prof. dr. O. Solberg i et særdeles interessant og fortjenstfuldt arbeide, som er trykt i Bergens historiske forenings skrifter, kastet nyt lys over dette kolonisationsarbeides grundlæggelse og de første og vanskeligste arbeidsaar. Paa grundlag av tidligere ubenyttede aktstykker i de bergenske arkiver har prof. Solberg klargjort den store fortjeneste, som bergenserne har av Grønlands kolonisation, idet de tiltrods for de mange vanskeligheter, støttet Egede i de trængslenes aar, da ingen andre vilde hjælpe ham.

Det var imidlertid sikkert ingen tilfældighet, at Egede netop søkte til Bergen for at faa realisert sine missionsdrømmer, idet han aabenbart hadde kjendskap til den ishavsfart — ogsaa omfattende Grønland — som omend med avbrydelser, gjennem aarhundreder var drevet fra Bergen. Da bergensernes indsats paa dette omraade senere synes at være ialfald delvis glemt, tør det ved denne leilighet være paa sin plads i korthet at omtale ogsaa dette efter min mening betydningsfulde grundlag for Egedes færd.

Egede fortæller selv, at han i sin barndom hadde læst i en gammel Norges beskrivelse — vistnok Peder Claussøns — at Grønland var bebygget og kristnet av nordmænd. Grønlands kyst blev norsk jordbund og efterhaanden utviklet der sig et regelmæssig handelssamkvem med moderlandet; i de gamle skrifter meldes jevnlig om „grønlandsknarren", som gik og kom, og centrum for denne handel var Bergen. Men saa kom unionstiden og dermed forfaldet; sortedøden og hanseatene herjet Bergen, grønlandsfartens hjem, og forbindelsen mellem Grønland og moderlandet gik efterhaanden istaa. Nybyggerne kunde da ikke længer hævde sig mot skrælingene (eskimoene); for det meste gik de vel under i kamp, men enkelte steder har der vel efter flere forskeres mening foregaat en blanding.

Efter 1410 laa saaledes Grønland atter glemt og ukjendt langt nord i taakeheimen.

Efterat hanseforbundets magtstilling var brutt, lykkedes det den bergenske kjøbmandsstand i det 16de aarhundrede at gjenvinde nordlandshandelen; men hvor seilasen under hansevældet i Bergen var kommet i hændene paa andre

nationer formaadde Bergens kjøbmandsstand aldrig at gjenvinde det tapte terræng. Kun grønlandsfarten lykkedes det bergenserne for en tid at gjenopta, men tilslut maatte man ogsaa opgi denne handel, som saa helt gik over til de danske.

Det var først og fremst utenrikspolitiske hensyn, som bevirket at den norsk-danske regjering i den sidste halvdel av det 16de aarhundrede interesserte sig sterkt for Grønland og seilasen paa Nordhavet: Engelskmændenes og hollændernes rivalisering om forrangen paa havet, om fiskerier og hvalfangst i de nordlige farvand samt Sveriges og Ruslands stadige fremtrængen mot Nordhavet, forutsaa regjeringen vilde medføre væsentlige ulemper for Norge og Danmark. For at hævde sig ogsaa i juridisk henseende, trak regjeringen konsekvensene av det gamle norske standpunkt, idet den hævdet med rene ord, at de nordlige have var undergit den norske krone. Dette standpunkt bygger paa de geografiske forestillinger, som middelalderen tok i arv fra oldtiden. Man tænkte sig saaledes et sammenhængende polarland fra Grønland i vest til Rusland (Novaja Zemlja) i øst; efterat man hadde faat noget bedre kjendskap til det nordøstlige Europa, sa man, at polarlandet Grønland strakte sig henimot, men var ikke landfast med Rusland (Novaja Zemlja) i øst. Derfor opfattedes det av nordboene i 1194 opdagede land, Svalbard, som en del av den grøndlandske kyst. Og da hollænderen Willem Barentsz i 1596 paany opdaget dette land og kaldte det Spitsbergen, trodde ogsaa han, at det var en del av Grønland og denne opfatning kan man følge helt til omkring midten av det 18de aarhundrede. Allerede i kongebreve og forordninger fra Kristian IV's tid omtales Spitsbergen jevnlig som en „insul", men dette indebærer dog intet brud med den opfatning at Spitsbergen var en del av Grønland.

De mange „grønlandske" kompanier fra det 17de aarhundrede tar derfor ikke nødvendigvis sigte paa det egentlige Grønland, men paa alle lande nordenfor Island og Finmarken, vel som oftest paa Spitsbergen. Naar der derimot tales om Straat Davis — hermed mentes ikke alene strædet,

men ogsaa dets vestlige og østlige kyster — er der ikke tvil om at det gjælder det egentlige Grønland.

I den sidste fjerdedel av det 16de aarhundrede utsendtes enkelte ekspeditioner dels fra Kjøbenhavn dels fra Bergen i den hensigt at gjenfinde Grønland og søke efter guld og sølv. Fredrik II utstedte endog en proklamation, oversat til islandsk og bestemt til at oplæses for de nordmænd, som man ventet at finde ialfald i den gamle „Østerbygd", hvor den gamle norske befolkning hadde holdt sig længst. — De forskjellige grænder eller smaabygder, som efterhaanden dannedes av de første indvandrere, sammenfattedes nemlig i to hovedgrupper „Vesterbygden" (omkring det nuværende Julianehaab) og „Østerbygden" (Godthaab) adskilt ved en stor ubeboelig strækning. Begge disse to bygder laa paa Grønlands vestkyst, men paa grund av disse uheldige navn (de burde heller ha hett Nord- og Sørbygden), trodde man ikke alene helt ned til Egedes tid, men endog 100 aar senere, at den gamle „Østerbygd" maatte sokes paa østkysten; først ved dansken Graah's undersøkelser i aarene 1829—30 blev det bragt helt paa det rene, at denne opfatning var feilagtig.

Men i lange tider blev denne opfatning skjæbnesvanger for de mange forsøk, som gjordes paa at naa land paa østkysten med sine uhyre vanskelige landingsforhold. Ogsaa for det av Egede stiftede bergenske grønlandskompani voldte lignende forsøk, som vi senere skal høre, store tap baade av menneskeliv og kapital.

I de første 10—15 aar av det 17de aarhundrede vokste hvalfangsten i de nordeuropæiske farvand op til at bli en bedrift av første rang, idet man fandt en stor rigdom av hval særlig ved Spitsbergens kyster; engelskmændene gik i spidsen, nederlændene og hanseatene fulgte efter.

Omtrent samtidig begyndte ogsaa hvalfangsten med fartøi dels langs Norges kyst dels ved Spitsbergen av norske selskaper tildels med utenlandsk besætning. Det var denne fangst som var formaalet for de bergenske „Grønlands"-kompanier, som vi hører om i denne tid.

Enkeltvis fandt nok en og anden av de dristige norske sjømænd fremdeles veien til Grønland, saaledes i slutningen av det 15de aarhundrede Johannes Scolvus (som antagelig

er identisk med Didrik Pinnings ledsager Johan Potharst) og 100 aar senere den bekjendte vaagehals, bergensborgeren Magnus Heinesson, men saavidt man hittil vet, var det først i den sidste fjerdedel av det 17de aarhundrede, at man attter fra Bergen begyndte at foreta planmæssige handelstogter til Grønlands vestkyst med hvalfangst (og muligens sælfangst) til formaal.[1]) Denne tid var en opgangsperiode for den bergenske skibsfart, som dengang ikke alene omspændte hele Nord- og Vesteuropa fra Archangel til Spanskesjøen, men endog strakte sig helt til Guineakysten og de vestindiske øer.

Efter ansøkning erholdt bergensborgerne 1ste august 1671 forskjellige privilegier særlig vedrørende Finmarkshandelen, men det sies ogsaa: „Vi haffver och allernaadigst bevilget, att alle bemeldte vor kiøbsted Bergens indbyggere, som schulle lyst haffve udj oben haff lycken att forsøge med hval, torsk och sild att fange, maa lige ud af søen, med hvis (ɔ: hvad) dee i saa maader fangendes vorder, føre och seyle uden nogen tolds erlæggelse, hvorhen och till hvad fremmede steder dennem siunes.“ — —

Man har hittil hat meget litet kjendskap til denne bergenske grønlandsfart før Egedes tid, men arkivene indeholder et ganske rikt materiale til belysning av disse forhold.

Takket være toldregnskapene med antegnelser og hvad de bergenske kommunale arkiver indeholder kan man saa at si aar for aar følge den bergenske grønlandsfarts historie i de 50 aar forut for Egedes grønlandsfærd.

Vi kjender saaledes baade fangstens størrelse og navnene paa en hel del av skibene, rederne og skipperne eller „kommandørene“, som var den almindelige titel paa skipperne i

[1]) De danske selskaper, som i den første halvdel av det 17de aarhundrede sendte flere ekspeditioner til det egentlige Grønland, tilsigtet ikke hvalfangst, men særlig opdagelse av ædle metaller; de hadde ialmindelighet hollændere som ledere, men besætningen har naturligvis hovedsagelig bestaat av danske og nordmænd. Paa en av disse ekspeditioner (1654) blev der røvet en grønlænder og tre grønlænderinder, og da man paa tilbakereisen passerte Bergen, benyttet man anledningen til at la denne sjeldne fangst male. Maleriet hænger nu i Etnografisk Museum i Kjøbenhavn, en kopi i Bergens Museum. Malerens navn kjendes ikke, det har vel antagelig været Salomon v. Haven eller Elias Figenschou.

den vanskelige grønlandsfart. Blandt de 12 participanter i det første grønlandsrederi finder vi de samme som ogsaa indehadde finmarkshandelen, nemlig foruten tor Møhlen repræsentanter for de gamle bergenske familier som Heltberg, Kramer, v. Wida, Serch, Omsen, Dreyer, Seehuusen o. s. v., forbundne ved svogerskap eller venskap. En menneskealder senere møter vi foruten de samme familienavn endel nye som Jacob Anderssøn (Widing), Hans Mathias, Cort v. Lübeck, tor Møhlens svigerson kaptein Bärenfels, Schiøtte, v. d. Lippe m. fl., og det var igjen endel av disse, som spillet den mest fremtrædende rolle ved dannelsen av det av Hans Egede istandbragte grønlandskompani.

Blandt de første grønlandsredere maa særlig nævnes den tids mægtige forgrundsfigur i Bergen, den bekjendte kommercedirektør Jorgen tor Møhlen, som jevnlig optrær paa samtlige grønlandsrederes vegne. Det av ham anlagte store „manufaktur"-centrum „Møhlenpris" med reperbane, trankokeri og saapefabrik m. v. var væsentlig basert paa grønlandsfarten. Og hvad der er av særlig interesse er, at tor Møhlen ogsaa gjorde et forsøk paa at kolonisere Grønland allerede i 1670-aarene Han hadde nemlig i sin tjeneste en hollænder Ian de Browers, som hadde faret 15 gange paa Straat Davis, men da denne paa en av sine ture medbragte bygningsmaterialer, blev skibet opbragt av en kaper og ført til Dunkerken.

Grønlandsfarten var i det hele en meget risikabel affære.

For det første var utredningen kostbar — foruten moderskibet og utstyr for besætningen krævdes til et komplet „fleet" 4—6 slupper, flere 100 kordeler (fater à 3 tdr. til hjemførsel av spækket), harpuner og lanser, kniver, hakker, liner etc. Fik man imidlertid en god fangst, blev ogsaa fortjenesten god, men var man uheldig, kunde det hænde, at man ikke fik en eneste hval, og ikke sjelden mistet man skib og ladning ved forlis eller i de mange krigsaar ved kapring.

Det hjemførte spæk blev saa utsmeltet i tranbrænderiet paa Møhlenpris; det blev i 1700 solgt og flyttet til Sandviken.

I 1697 anla de driftige kjøbmænd Cort v. Lübeck og Hans Mathiesen eller Hans Mathias, som han altid kaldtes,

et tranbrænderi i Nyhavn litt utenfor Store Sandvikens mølle. De maatte imidlertid i den anledning utstaa en mangeaarig proces med grundeieren, den rike sogneprest Christopher Garmann. Dette brænderi var i bruk over 100 aar.

Foruten spæk hjemførte man ogsaa hvalbarder („hvalfiskben") samt tildels skind av ren, ræv og sæl m. v. Den utvundne tran m. v. blev for det meste utskibet til Kjøbenhavn, Hamburg etc. — I de nærmeste 5-6 aar før og efter 1690 stagnerte den bergenske grønlandsfart, men i 1697 blev der git privilegier til to grønlandskompanier, et i Kjøbenhavn og et i Bergen. Fra Kjøbenhavn blev fangsten drevet til 1709, fra Bergen fortsattes grønlandsfarten omend noget ujevnt helt til Egedes grønlandskompani blev startet.

Det fortjener at nævnes, at samtidig med Egede omgikkes den bekjendte amtmand Poul Juel (som en tid hadde været prokurator i Bergen) med planer om et kolonianlæg paa Grønland, som paaskud for at skaffe den holstenske hertug Norges krone, likesom ogsaa en jøde i Fridericia Jacob Abraham de junge fremkom med forslag om anlæg av en handel paa Grønland.

Efter freden i Utrecht forla nederlænderne sin med mange hundrede skibe drevne hvalfangst fra Spitsbergen til Davisstrædet, hvor de snart blev meget ubehagelige konkurrenter for bergenserne.

Det kan ikke være tvil om, at Egede kjendte godt til den fra Bergen drevne grønlandsfart og at han var paa det rene med, at fangstfarten og den av ham paatænkte grønlandskoloni vilde være til stor fordel for hverandre. Egede hadde i Bergen en svoger, styrmand Niels Rasch, som hadde deltat i grønlandsfarten, og i sin „Relation" angaaende grønlandsmissionen fortæller Egede at han i 1709 skrev til den „paarørende ven" i Bergen for at faa oplysninger om Grønland, og han gjengir dennes svar. Videre nævner han i 1718, at Hans Mathiesen (Hans Mathias) da hadde maattet indstille sin grønlandsfart paa grund av hollændernes konkurrance. Allerede et aar efterat Egede var blit prest til Vaagan i Lofoten (hvilket han blev i 1707 i en alder av vel 21 aar), begyndte han at beskjæftige sig med tanken paa efterkommerne av de gamle nordmænd i Grønland. Han

trodde, at de „vilde“ grønlændere, som hvalfangerne berettet om, bare var forvildede efterkommere efter de gamle nordmænd og i 10 aar skrev han en række forestillinger til autoritetene for at vinde dem for sine missionsplaner, men uten resultat.

Saa besluttet han i 1718 at bryte overtvert, han forlot sit prestekald, hvor han forøvrig hadde hat adskillige ubehagelige stridigheter med sine naboprester, og reiste med sin kone Gjertrud Rasch og 4 barn til Bergen, hvor han som før nævnt hadde en svoger.

Tiltrods for de ugunstige tidsforhold lovet dog nogen av kjøbmændene at støtte ham, naar der blev sluttet fred og regjeringen vilde indrømme de for et grønlandskompani nødpendige privilegier. Og med dette forelobige resultat reiste saa Egede vaaren 1719 til Kjøbenhavn for om mulig ved personlige henvendelser til missionskollegiet og kongen at faa den støtte, som han ikke hadde kunnet faa ved sine skriftlige forestillinger. Alt det, han her opnaadde, var imidlertid en platonisk tilslutning fra missionskollegiet og en kongelig forordning (av 17de november 1719) til myndighetene i Bergen om at undersøke, hvad de „negotierende“ i Bergen mente om Egedes grønlandske handelsplaner.

I den anledning blev der den 8de februar 1720 paa Raadhuset avholdt et møte, som hadde form av en offentlig retshandling. Tilstede var stiftamtmanden og den samlede magistrat og de tilkaldte: kaptein Bärenfels, der som nævnt i flere aar hadde utredet skiber for grønlandsfarten samt 7 skippere og styrmænd, som alle hadde faret paa Grønland. Bärenfels indskrænket sig til at henvise til en skriftlig redegjørelse som han senere skulde indsende. De 7 sjømænd fremkom derimot med sine erfaringer fra farten paa Straat Davis, som i og for sig er av megen interesse, men samtlige stillet sig tvilende til forslaget om et fast kolonisationsanlæg. Tilslut anføres, at Egede „vedtog at ville erkyndige sig om at faa participantere.“ Resultatet av møtet var altsaa ikke opmuntrende. Som den praktiske mand han var, indsaa Egede, at skulde et saa stort foretagende som en missionsfærd til Grønland lykkes, maatte det saaledes som forholdene

nu laa an, sikres ved at kombinere missionsvirksomheten med handel og hvalfangst.

Imidlertid viste det sig, at kongen ikke vilde bevilge de privilegier for hvalfangsten, som var en forutsætning for det foreløbige tilsagn om støtte fra de i grønlandsfarten erfarne bergenske handelsmænd.

Det var et haardt slag for Egede. Hans gjentagne henvendelser til autoritetene i Kjøbenhavn gjennem næsten et aar forblev tilsynelatende uten virknig. Der stod nu intet andet tilbake for ham: enten at opgi det hele eller at paata sig den tilsynelatende haapløse opgave: at søke at faa realisert sin storstilede men aabenbart meget risikable plan som et privat bergensk foretagende uten støtte fra Danmark.

Det maa ha været en meget vanskelig tid for Egede, og det er forstaaelig, at han senere ikke likte at mindes den. Men med sin enestaaende energi ga han sig ikke over; han fordypet sig endog i alkemiske studier for at forsøke om han ikke kunde finde „de vises sten", saa han ved dens hjælp kunde skaffe det nødvendige guld til sit grønlandske „Dessein". I den anledning gjorde han sig til vens med byens apoteker[1]) og lærte ogsaa adskillig av ham, men som Egede adskillige aar senere skriver: „Med alt det Søleri, som jeg næsten udi tvende Aar plagede mig med, profiterede jeg intet uten Møie og skidne Fingre og dertil nogle Penges Forlis". Imidlertid vedblev kemien aapenbart altid at øve en sterk tiltrækning paa hans tænksomme og virksomme aand. Han samlet sig et stort kemisk bibliotek, og baade paa Grønland og efterat han var flyttet til Danmark fortsatte han sine kemiske studier baade i teoretisk og praktisk retning.

Hvad Egede ikke opnaadde ved sit guldmakeri opnaadde han derimot ved sin sterke personlighet. Efter at fredsforhandlingene med Sverige var avsluttet sommeren 1720, lykkedes det Egede utpaa høsten at faa dannet et bergensk grønlandskompani, idet 47 personer foruten ham selv —

[1]) Der var paa den tid to apotek i Bergen, Svaneapoteket og Løveapoteket, men da begge apotekere var død, var der da paa begge apotek en provisor som bestyrer; Egedes lærer har antagelig været L. U. Dynner, som nogen aar senere kjøpte Løveapoteket.

private og embedsmænd — tegnet sig for et beløp av henimot 10,000 rdr.

Vinteren og vaaren 1721 blev saa alt gjort istand til den vaagsomme færd; — det var jo desuten her ikke bare tale om et almindelig handelsforetagende, men en kombination av handel, hvalfangst og kolonisation, som hver krævet sine særlige forberedelser.

Vi staar her foran intet mindre end den første norske polarekspedition i nyere tid med overvintring og kolonisation for øie.

Der blev ialt utrustet 3 skibe: Hovedekspeditionen, bestaaende av 46 mennesker, skulde følge den lille 70 læster maalende skute „Haabet" ført av den erfarne ishavsskipper Berent Hansen Wegner; en hukkert, ført av Lorents Fæster, skulde drive hvalfangst ved Disko og galioten „Anna Christina", ført av Jens Falck, som skulde rekognoscere grønlandskysten i den vordende kolonis nærhet og samme høst bringe rapport hjem til Bergen.

Samtlige skibe blev underkastet et indgaaende eftersyn, der blev hyret mandskap og haandverkere og et par kvindelige tjenere, der blev indkjøpt proviant, bygningsmaterialer, utstyr av al slags og en del handelsvarer. Kompaniets styre som skulde ordne med alt dette bestod av fire anseete og erfarne mænd: Kaptein Robert Davidssøn Faye (g. m. en datter av den bekjendte kaperkaptein Peder Sørenssøn), en vidtbefaren skipper og kjøbmand, raadmand Magnus Schjøtte (Schjøtt), som i mange aar hadde deltat i utredning av fartøier til ishavsfangst, kjøbmand Jean v. d. Lippe (eier av Aarstad) hvis far hadde været en av Bergens største redere og deltagere baade i finmarkshandelen og grønlandsfarten og endelig den store reder og kjøbmand Jens Fæster. Som fast bokholder blev ansat den dygtige garnisonsskriver Jens Andersen Refdal som tidligere hadde været i det bergenske finmarkskompanis tjeneste. Da Faye døde kort tid efter selskapets stiftelse blev Refdal meddirektør i hans sted. I 1725 døde ogsaa Fæster og da derefter Schjøtte trak sig tilbake, blev det tilslut v. d. Lippe og Refdal, som besørget ledelsen til utgangen av 1726, som maa regnes

for kompaniets sidste aar, skjønt beseilingen av Grønland besørgedes fra Bergen endnu et par aar.

Den 28de mars 1721 forlot hukkerten, som skulde drive hvalfangst, Bergens havn med kurs for Davisstrædet; kort før indløp der tidender fra Danmark til Egede, at han var blit kaldet til kgl. missionær, men til selskapet blev der fremdeles ikke tat noget hensyn.

Den 30te april var de andre skibe seilklar, mandskapet blev høitidelig mønstret og tat i ed, hvorefter Egede sluttede høitideligheten med „Lovsang og Bøn til Gud om en løckelig Begyndelse, Fremgang og Udgang“ og den 3dje mai lettet man anker.

Paa grund av motvind blev man imidlertid liggende paa Hjelmevaagen, saa man først den 12te mai kunde stikke tilhavs for god bør.

Allerede den 4de juni fik man Grønland i sigte, men først efter en maaneds kamp med drivisen lykkedes det at naa havn ved Baals Revier (Godthaabsfjorden); i hast opførtes en bolig av torv og sten og Egede holdt sin første præken paa Grønland.

Det gik imidlertid daarlig med baade handelen og hvalfangsten. Hukkerten hadde paa overreisen havari og kom langt ut paa sommeren tilbake til Bergen næsten som vrak og med besætningen i forkommen tilstand. Men man var naturligvis i Bergen mest spændt paa hvordan overvintringen vilde løpe av, og da „Haabet“ i august 1722 velbeholdent atter kastet anker paa Bergens havn, opfattet man det trods alt som et lykkelig varsel. De klimatiske forhold hadde været bedre end ventet og sundhetstilstanden i det store og hele været bra.

Ogsaa dette aar blev der fragtet og utrustet to skibe først av skipperne Claus Hartzen og Ebbe Mitzel, som efter et par maaneders forløp vendte tilbake til Bergen uten uheld, men ogsaa dette aar uten at medbringe nævneværdig av varer. Man var blit skuffet i sine forhaapninger baade m. h. t. handelen med eskimoene og m. h. t. hvalfangsten. Opgjøret viste en indtægt av ca. 600 rdr. mens utgiftene beløp sig til henved 14000 rdr. Interessentenes indbetalinger var medgaat i sin helhet og man hadde maattet stifte gjæld for at

klare det sidste aars utredning. Intet under at man begyndte at bli mismodig. Baade Egede og selskapets direktører henvendte sig gjentagne gange til regjeringen i Kjøbenhavn med anmodning om at træ støttende til for at redde foretagendet fra undergang, men helt til slutningen av 1722 fik de som de selv sier „aldrig et eneste ord til svar".

Endelig i den 5te februar 1723 fik de takket være oversekretær i det danske kancelli Fr. Rostgaard, den offentlige støtte, de saa længe hadde søkt om, nemlig en oktroi i forbindelse med forskjellige begunstigelser først og fremst et lotteri.

Det var derfor med nyt haap, at direktørene dette aar gjenoptok sine forsøk paa at skape en lønsom virksomhet paa Grønlandskysten og de sigtet nu videre end før baade m. h. t. landets utforskning og sikring av koloniens forsyning. — For sommeren 1723 blev der kjøpt og utrustet 3 fartøier ført av Jens Falck, Berent Hansen og Selgen Dahl. Man vilde nu utforske østkysten, hvor man trodde at de bedste og rikeste av de gamle norske kolonier hadde været. Men det blev bare store tap og ulykker. Sommeren 1723 forsvandt Selgen Dahls skib med mand og mus og sæsonens regnskap viste bare en indtægt av ca. 1100 rdr. mens utgiftene var over 14000 rdr. Det følgende aar, da der utsendtes to skib ført av Claus Hartzen og Jens Falck til vestkysten, fik man det bedste utbytte, men selv da bare for vel 2000 rdr., mens ogsaa utgiftene var større end det foregaaende aar. Man kunde vistnok nu peke paa nye tiltak som anlæg av en ny koloni, det første bianlæg, Nepisene søndenfor Diskobugtens munding i nærheten av det nuværende Holstensborg, rekognosceringsekspedition til østkysten og Baffinsland, m. v. Men selskapets økonomiske stilling var meget vanskelig, ved Rostgaards hjælp erholdt imidlertid selskapet den saakaldte „naadegave" — en ekstraskat, som regjeringen i begyndelsen av 1725 paala byene og stiftene i Norge og Danmark utelukkende av hensyn til missionen paa Grønland og som indbragte over 50.000 rdr.

Disse penge kom imidlertid saa sent ind, at selskapet ikke fik den fulde nytte av dem. Samme høst døde en av direktørene Jens Fæster og den anden raadmand Schjøtte

gik ut av styret og begyndte en ihærdig agitation mot selskapets ledelse særlig rettet mot Refdal. Endnu værre var det, at Rostgaard samme aar blev styrtet, saa selskapet ikke længer hadde nogen talsmand paa høieste hold. Alle disse forhold i forbindelse med de uheld, som fulgte seilasen i 1726 da det ene skib ført av Jens Falck forliste og det andet ikke vendte tilbake om høsten, gjorde at de gjenværende direktører v. d. Lippe og Refdal gik træt, saa de omsider nedla det hverv, som hadde bragt dem saa mange ubehageligheter.

Efterat selskapet hadde frasagt sig grønlandsfarten, flyttedes den i 1729 til Kjøbenhavn, men det gik ikke bedre for det.

Grunden til det daarlige økonomiske resultat av de grønlandske kompanier baade i Bergen og i Kjøbenhavn var, at opgaven paa den tid var uløselig fra et økonomisk synspunkt. Først mot aarhundredets slutning var danskene saa indarbeidet i landet, at kolonien blev en lønsom forretning.

Men da var pionerene — de bergenske sjømænd og de bergenske kjøbmænd — glemt. Og dog fortjener disse mænd og deres virke vel at mindes og det ikke bare i Bergen. — For tidens merkantilisme var det vistnok intet usedvanlig, at handel og mission gik haand i haand, men det maa ha været folk med høie maal, som kunde slutte sig om et foretagende, hvor som her handelen skulde være en underordnet hjælper for den religiøse forkyndelse.

Det er derfor ikke talemaater, naar Refdal i en av sine memorialer uttaler, at naar interessentene trods de mange vanskeligheter holdt ut saa længe som de gjorde, saa var det i bevisstheten om at det bergenske grønlandkompanis stolte program var:

For det første: At se de vildfarende eller uoplyste i landet til deres salighets kundskap befordret.

For det andet: At glæde kongens høie og hellige person ved at faa det i saa lang tid fortapte land og folk bragt tilbake til sit forrige og rette herredømme.

For det tredje: At faa gjenoprettet trafikken eller negotien til det almene bedste.

Og vel at merke: Egede fik tilslutning til saadanne

dristige planer paa et sted, hvor man vistnok sat inde med den rikeste tradition paa grønlandsfartens omraade, men hvor man i den nærmest forutgaaende tid saa haardt hadde faat føle den store risiko ved denne fart.

Likesaavist som det var Egedes verk, at Grønland ikke kom under Holland men til Danmark, likesaavist var det det bergenske grønlandskompanis mænd, som ydet Egede den nødvendige støtte i en tid, da ingen anden hverken i Norge eller Danmark vilde ha formaadd det.

Det ligger utenfor dette foredrags ramme at omtale Egedes saa betydningsfulde missionsvirksomhet. Jeg skal kun minde om, at de 15 aar han tilbragte i Grønland var en stadig trængslenes tid for ham. Her mistet han ogsaa sin hustru Gjertrud Rasch, en bondedatter fra Kvæfjord, som trofast hadde staat ved sin mands side under hans omskiftelige liv.

Med smaa baater foretok han forskningsreiser baade nordover og sydover — ofte farlige — hvorved han paaviste mange feil ved de hollandske karter, de eneste som dengang fandtes.

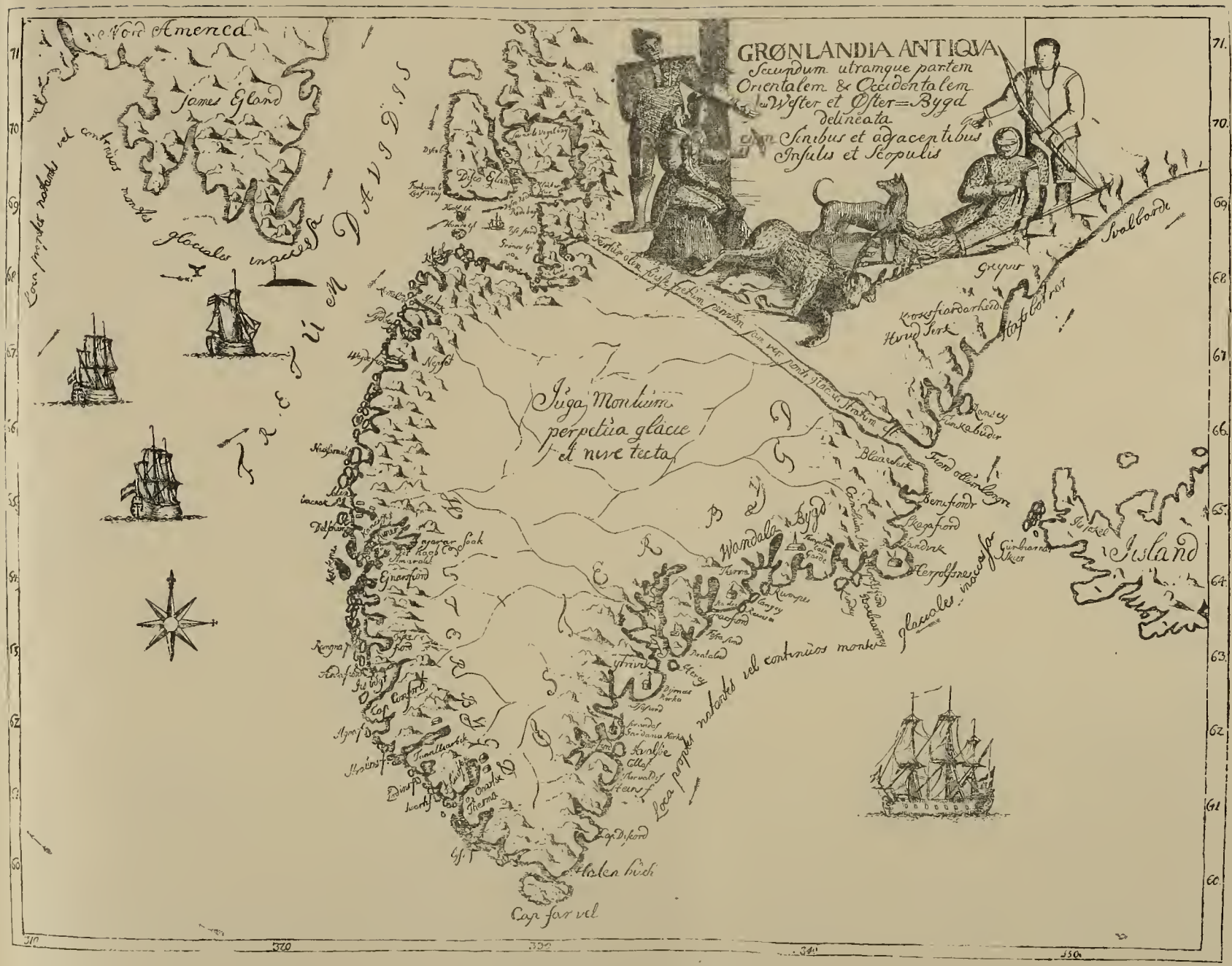
Egedes kart, som utkom 1741 gir den første korrekte totalfremstilling av Grønlands sydvestkyst ialfald for hovedlinjernes vedkommende.

Videre har han i sin „Det gamle Grønlands Nye Perlustration eller Natural-Historie“ (1741) git den første nøiagtige beskrivelse av Grønland. Og endelig har han levert betydningsfulde arbeider over eskimoenes sprog.

Da Hans Egede i 1736 flyttet til Danmark blev han lærer ved et seminar, som han fik oprettet til utdannelse av Grønlands-missionærer. I 1740 blev han superintendent over hele missionsverket og han hadde den glæde at se sin søn Poul fortsætte det verk han selv hadde grundlagt. Han døde 5te november 1758 i Stubbekjøbing paa Falster (hvor hans svigersøn var prest) i en alder av 73 aar. Hans Egede var utvilsomt en av de største og merkeligste av det 18de aarhundredes mange missionsskikkelser.

Naar vi tænker paa alle trængsler og gjenvordigheter som han maatte gjennemgaa, gripes vi av en dyp beundring for hans store sjælsstyrke og offervillighet. Han var en mand som ofret alt for det arbeide, han følte var sit livs kald.

71
70
69
68
67
66
65
64
63
62
61
60
310



Hans Egedes Grønlandskart.

(Titelplanche til „Det gamle Grønlands nye Perlustration eller Natural-Historie“, Kiøbenhavn 1741).

Havesangeren (Sylvia simplex Lath.)

Av O. J. Lie-Pettersen.

Naar ornitologen vandrer omkring i en egn, hvis fuglebestand, han ønsker at undersøke, yder hans øre ham derved mindst like saa stor hjælp som hans øie.

Naar man betænker hvor vanskelig det i det hele tat er bare at faa øie paa de mange smaa sangere som til stadighet bevæger sig mellem det tætte løvverk, og hvor uheldig belysningsforholdene ofte stiller sig ved smaafugleobservationer, idet man gjerne har den sterkt solbelyste himmel som bakgrund, vil det let forstaaes at selv en god kikkertobservation i mange tilfælder ikke byr nogen garanti for en helt sikker identifikation. Hos flere sangerarter er den ytre overensstemmelse i bygning og farve saa stor, at man maa ha dem i haanden for at finde artsmerkerne. Selv ikke den bedste fuglekjender vil saaledes være istand til ute i den fri natur at skjelne en gransanger eller en grønsanger fra en almindelig løvsanger, dersom han alene er henvist til paa avstand at avgjøre saken ved en observation gjennem øiet. Ganske anderledes stiller saken sig, hvis han samtidig kan ta sit øre til hjælp. En eneste sangstrofe vil da i regelen være tilstrækkelig til at løse problemet paa en maate som ikke efterlater den ringeste tvil om hvilken eller hvilke av de nævnte løvsangerarter han har at gjøre med i det givne tilfælde.

Men ikke altid er saken saa let at avgjøre som i det her valgte tilfælde, hvor forskjellen mellem de morfologisk saa nærstaaende arters sang er saa utpræget og let iørefaldende, at selv en helt uøvet iagttager vil kunne konstatere artsforskjellen. Der gives tilfælder av en langt vanskeligere art, og selv den bedst trænede ornitolog kan undertiden bli stillet i et vanskelig dilemma, naar han, idet han lytter til fuglesangen, alene ved ørets hjælp skal avgjøre fra hvilke fuglearter de enkelte sangpræstationer hitrører.

Selv om vi ser bort fra den omstændighet at flere fuglearter er rene imitationskunstnere som — ialfald for nogen tid — kan føre selv meget gode fuglekjendere bak lyset, maa man stadig regne med at mange fuglearter ændrer sin sang

efter tider og omstændigheter, og hertil kommer endnu at flere hinanden nærstaaende sangerarter ogsaa i henseende til deres lydytringer frembyr saa store overensstemmelser, at selv Europas første specialister paa fugleforskningens omraade ikke sjelden har maattet ty til bøssen for ved et velrettet skud at avgjøre alle tvilsmaal.

En av de fugler som det ofte kan være temmelig vanskelig at identificere alene ved hjælp av sangen er netop den art hvis navn staar som overskrift over denne artikel. Havesangerens sang og øvrige lydytringer frembyr nemlig saa megen likhet med flere av dens nære slegtningers — og ganske specielt med munkens — at det iethvertfald ofte har faldt nærværende forfatter vanskelig i nogen avstand at avgjøre hvilken av de to nævnte sylvier han har hat at gjøre med i de givne tilfælder.

Naturligvis lar saken sig let avgjøre gjennem en nærmere undersøkelse, og hvis man kan faa en god observation paa nogenlunde nært hold og under gunstige lysforhold, er det hele en temmelig liketil sak.

Havesangerhannen mangler nemlig munkehannens sorte hætte, og hos hunnen er hodets overside heller ikke væsentlig anderledes farvet end oversiden forøvrig, mens munkehunnens hætte som bekjendt er smukt mat brunfarvet.

Men i kratskogens for distinkte farveobservationer oftest høist ugunstige lysforhold skal man ha fuglene paa temmelig nært hold for at kunne iagtta disse forskjelligheter i farvedragten, særlig naar det erindres, at man oftest har at betragte fuglen nede fra skogbunden, mens den selv tegner sig mørk mot den lyse sommerhimmel, og desuten at oversiden — altsaa ogsaa hætten — kun i faa gunstige øieblikke er tydelig synlig for iagttageren.

Havesangerens sang er likesom munkens en forholdsvis lang sammenhængende række av toner, av hvilken det saakaldte »overslag«, der danner kompositionens slutningsdel, ikke — saaledes som det hyppig er tilfældet hos munken — lar sig distinkt utskille som et eget avsnit, men oftest er i umiddelbar sammenhæng med indledningsstrofene.

Men da dette ogsaa kan være tilfældet med flinke munke-

hanners sangpræstationer, kan det vanskelig brukes som kriterium for en sikker identifikation.

Naar man gjennem længere tids iagttagelse i marken har faat øret noget skjærpet, vil man dog efterhaanden gjøre den erfaring, at havesangerens toner gjennemgaaende er noget blø-tere, mere fløiteagtige, og at foredraget i regelen er roligere, mindre stormende end hos munken. Men herved maa det dog erindres, at tiden for observationen ofte er avgjørende. Under parringstiden, som hos begge de to her i betragtning kommende sylvier falder i slutningen av mai og første halvdel av juni, beherskes saavel tone som foredrag i høi grad av den store lidenskap som ogsaa hos alle andre levende væsener øver en saa dominerende indflydelse paa alle deres livsytringer. Sangen kan paa den tid nærme sig saa sterkt munkens i tempo og styrke at det blir omtrent umulig at skjelne den fra denne.

Tonerækkens længde er dog i almindelighet en ganske god veiledning ved den foreløbige orientering, idet — som foran bemerket — munkens »slag« gjennemgaaende er av kortere varighet og dertil gjerne fremføres med større kraft.

Mange av Europas forskere og fuglevenner sætter havesangerens sang høiere end munkens, ja, enkelte endog over nattergalens. Det er naturligvis en smaks- og skjøns-sak, hvorom der ikke kan debatteres; men herav vil man jo kunne forstaa at den almindelig ansees som en førsterangs sanger som vi bare kan glæde os ved at kunne tælle til vort lands fauna.

Desværre er vort kjendskap til denne arts utbredelsesforhold hos os kun meget fragmentarisk, og ganske særlig er dette tilfældet for Vestlandets vedkommende. Fra Østlandet og det Nordenfjeldske foreligger adskillig flere observationer, og det kan vel nok med endel reservationer sies, at den er almindelig utbredt over det sydlige Norge indtil Trondhjemsfjorden. Nordenfor er den bare sparsomt observert op til Varangerfjorden, og paa fjeldsiderne synes den ikke at overskride granregionen.

Hvis man imidlertid tror at havesangeren hører til de fugler man vil ha forholdsvis let for at finde overalt i Syd-Norge, saa vil man nok meget snart erfare, at man har tat feil.

Hvis jeg tør dra nogen slutning fra mine egne personlige erfaringer, saa kan man ialfald paa Vestlandet reise mil efter mil gjennem vore dale og fjorder uten at høre en eneste en av dem, og utenfor Bergen og nærmeste omegn har jeg kun observert den paa meget faa steder i de vestlige fjord- og kyststrøk.

Mine iagttagelser over fuglelivet i Bergenhusamtene har dog utenfor det egentlige Bergens-omraade bare været rent leilighetsvise, og altsaa helt tilfældige, og kan ikke tjene som grundlag for en bedømmelse av dens hyppighet der. Naar Vestlandet engang blir ordentlig gjennemforsket i ornitologisk henseende, vil det forhaabentlig vise sig, at den er langt hyppigere her end det hittil har lykkes os at konstatere.

Havesangeren hører imidlertid til de fugler som stiller ganske bestemte fordringer til de naturomgivelser i hvilke den ynder at slaa sig ned under rugeperioden, og den er i denne henseende maaske endnu mere kræsen end sin frænde munken, med hvilken den ikke sjelden deler opholdssted.

Navnet berettiger os jo til at anse den som en utpræget havefugl, og dette er rigtig nok. Men det er herved at bemerke, at begrepet have er temmelig relativt, og at kun de færreste av de smaaflekker som hos os fører dette navn, tilfredsstiller denne kræsne sangers fordringer.

For at havesangeren skal kunne finde sig tilrette der, maa anlægget helst ligge tæt op til tættere bevoksninger, eller selv indeholde løvtykninger, men helst ogsaa aapne sollyse pletter, være rikelig forsynt med tætte smaabusker, og desuten gjerne indeholde en dam eller et rislende bækkedrag. I saadanne haver vil man nogenlunde sikkert kunne gjøre regning paa at træffe den, hvis ikke anlægget ligger altfor isolert.

Hos os vil man dog helst ha at søke den i de varme løvlier langt nede paa fjeldsiderne, men ogsaa her bare paa steder hvor løvmasserne er meget rikelige, og hvor der findes aapninger med rikelig urtevegetation og buskadser, og naturligvis det nødvendige vand.

En likefrem ideel lokalitet av denne slags har vi i Bergens omegn paa gaarden Storetvedt i Fana, i denne gaards sydøstlige hjørne op imot Fantoft.

Her ruget sommeren 1919 ikke mindre end 3 par havesangere paa et areal av bare nogen faa maal. To av rederne til disse par blev fundet, det ene 1ste, det andet 2den juli.

Lokaliteten utmerker sig ved en usedvanlig frodig og tæt bevoksning med løvtrær, særlig hassel, older, birk, hegg og rogn, men ogsaa enkelte trær av løn, ask og asp. Buskvegetationen bestaar dels av skud og unge planter av de nævnte træslag, dels av troldhegg, klunger, selje, bjørnebær og bringebær foruten enkelte busker av *Viburnum* og *Berberis*, samt desuten av ener.

Terrænget er sterkt kupert, og i sænkningene findes rikelig med vand, smaabækker og sumpdammer, hvad der sikkerlig ikke mindst bidrager til det forholdsvis rike fugleliv som rører sig her.

Av de ovenfor nævnte reder indeholdt det ene den 1ste juli 5 egg som viste sig at være ruget i ca. 10 dager, det andet, som først blev fundet den følgende dag, 2 ca. 5 dager gamle unger og 3 ubefrugtede egg.

Havesangerens egg er meget variable saavel i farve som i størrelse, og ligner visse typer av munkens saa meget, at de ikke uten videre lar sig identificere med sikkerhet, saa meget mere som hverken redet eller dets beliggenhet adskiller sig væsentlig fra munkens.

Deres grundfarve er i almindelighet lyst graagul til graagrøn, undertiden næsten hvitgraa, stundom med en svak rødlig tone, men egg av den smukt røde type som hyppig træffes hos munken er saavidt vites endnu aldrig fundet i havesangerens reder.

Eggenes flektegning er i regelen olivenbrun til olivengrøn og bestaar av saavel underliggende svakere farvede flekker og anløpninger av en graagrønlig eller askefarvet tone, som mørkere flekker og marmoreringer.

Paa mange egg findes disse tegninger særlig tæt sammenstillet omkring butenden, hvor de ikke sjelden danner mere eller mindre sammenhængende flekkranser.

Størrelsen varierer adskillig. I de to ovenfor omtalte kuld var maalene følgende:

I.	21.5 mm.	—	15.5 mm.	Storetvedt 1/7 1919.
II.	20 „	—	15 „	
III.	21.5 „	—	15.5 „	
IV.	21 „	—	15 „	
V.	20.5 „	—	15 „	

I.	21.5 mm.	—	15.5 mm.	Storetvedt 2/7 1919.
II.	22 „	—	16 „	
III.	21.5 „	—	15.5 „	

Kuldene synes hyppigst at bestaa av 5 egg; undertiden findes bare 4; 6 er vistnok sjeldnere.

Da havesangeren ved Bergen først pleier at indfinde sig i den sidste uke av mai, blir eggene først lagt i første eller anden uke av juni. I de to forannævnte reder paa Storetvedt var det første egg saaledes lagt henholdsvis omkring 15de og 7de juni.

Rederne anbringes i regelen ganske lavt over jorden i en eller anden tæt busk eller mellem høit græs, *Spiræa ulmaria*, brændenesler o. l.

Av de to her nævnte reder laa det ene paa en liten dynge nedfaldne tørre birkekvister under en lav enerbusk, det andet mellem bringebærstængler i høit græs, begge ca. 10 cm. over jorden. Et tredje rede som blev fundet paa Tvedteraas i juni 1918 laa i blaabærris ved foten av en gammel furu.

Rederne er vistnok altid bygget udelukkende av tørre straa og er temmelig løst sammenflettet, oftest ganske tynde i bunden og ikke sjelden saa utilstrækkelig fæstet, at man har vanskelig for at forstaa at de ikke vælter eller falder ned under fuglenes bevægelse. Den indre kurvformede del er dog altid net og smukt utformet og foret med meget fine straa, undertiden ogsaa med rotfibre.

Som regel staar rederne godt skjult og er derfor meget vanskelig at finde. Naar man imidlertid vet, hvorledes de er anbragt, vil man paa et begrænset omraade – for eksempel i en have — i almindelighet kunne finde dem ved en taalmodig systematisk avsøkning av terrænget.

Likesom hos flere andre sylvier besørges redebygningen vistnok udelukkende av hannen, som pleier at begynde dermed

straks efter ankomsten. Det er blit sagt, at en eneste han anlægger op til et halvt dusin reder paa forskjellige steder, av hvilke dog de fleste forlates i en temmelig ufærdig stand. Noget saadant har nærværende forfatter dog endnu ikke været istand til at konstatere for denne arts vedkommende.

Rugningen utføres av begge maker, dog hovedsagelig av hunnen, idet hannen kun er iagttat at ligge i redet et par timer midt paa dagen, oftest i tiden mellem kl. 1 og 3 eftermiddag; altsaa et ganske tilsvarende forhold som hos munken.

Havesangeren ruger meget fast og forlater kun redet naar den likefrem blir tvunget dertil. Ved det ene av rederne paa Storetvedt laa saaledes hunnen og ruget mens jeg stod over den og min fot bare var ca. 20 cm. fra rederanden. Da skogbunden omkring var formelig dækket av tørre birkekvister, som knak og braket naar jeg nærmet mig, vil det forstaaes, at der skal adskillig til at fordrive den tapre lille sanger fra dens kjære egg.

Denne trofasthet under rugningen har gjort havesangeren til et yndet objekt for amatører i redefotografering, og særlig i England, hvor arten mangesteds er langt talrikere og rederne derfor lettere tilgjængelige end hos os, er der tat mange gode billeder av havesangerens reder. De to her gjengivne figurer som begge er hentet fra Douglas English's nydelige smaa »Nature-Books«[1]), viser et typisk havesangerrede anbragt i en nesleklynge. Man vil forstaa hvilke forstyrrelser fotografen maa ha avstedkommet ved at aapne nesleklyngen for at skaffe det nødvendige rum og lys for exponeringen, og dog ser vi endnu fuglen trofast ligge og ruge i redet.

Under hele rugeperioden synger hannen flittig i de nærmeste trær; men naar ungerne er klækket, maa han naturligvis assistere ved deres opføring. Mine iagttagelser ved det ene av de to reder paa Storetvedt synes dog at tyde paa at hunnen utfører det meste av føringsarbeidet. Jeg vil her anføre mine observationer saaledes som de blev nednotert paa stedet. Observationene blev gjort ved hjælp av en kikkert i en avstand av 20 meter og begyndte kl. 7.30 om aftenen den 6te juli.

---

[1]) Douglas English: Nature-Books nr. 2 (Cassell & Co., London 1909).

Kl. 7.40 saaes hunnen at besøke redet med for. Dette bestod, saavidt det kunde sees, av bare grønne maalerlarver. Hun opholdt sig bare 15 sekunder hos ungerne og gav sig straks ifærd med at samle nyt for i de nærmeste busker og trær.

Fig. 1.

Kl. 7.49 besøkte hunnen atter redet med for, fremdeles maalerlarver. Hun opholdt sig denne gang hos ungerne i 35 sekunder og forlot redet med ekskrementer i nebbet, satte sig paa en gren i en nærstaaende rogn og lot ekskrementene falde, hvorefter hun renset sit neb paa grenen.

Kl. 8.02 kom hun atter til redet med for, og forlot det igjen efter et ophold paa 18 sekunder. Ungerne gav denne gang lyd, hvad de ikke hadde gjort under de to foregaaende besøk.

Kl. 8.15 besøkte hunnen atter redet med for. En stor larve, antagelig en natsommerfugllarve kunde sees at hænge ned fra nebbet. Hun forlot redet efter 32 sekunders forløp med en ekskrementklump, som hun lot falde fra en hasselgren i en avstand av ca. 16 meter fra redet.

Kl. 8.28 kom hunnen igjen med for, fremdeles larver, og opholdet varte denne gang i 16 sekunder.

Kl. 8.40 kom hunnen atter til redet med for. Hun forblev nu sittende hos ungerne i hele 20 minutter. Da jeg reiste mig for at gaa kl. 9, fløi hun atter ut fra redet, sandsynligvis opskræmt ved den støi som uundgaaelig fulgte med mine bevægelser paa denne med tørre smaakvister og stængler aldeles

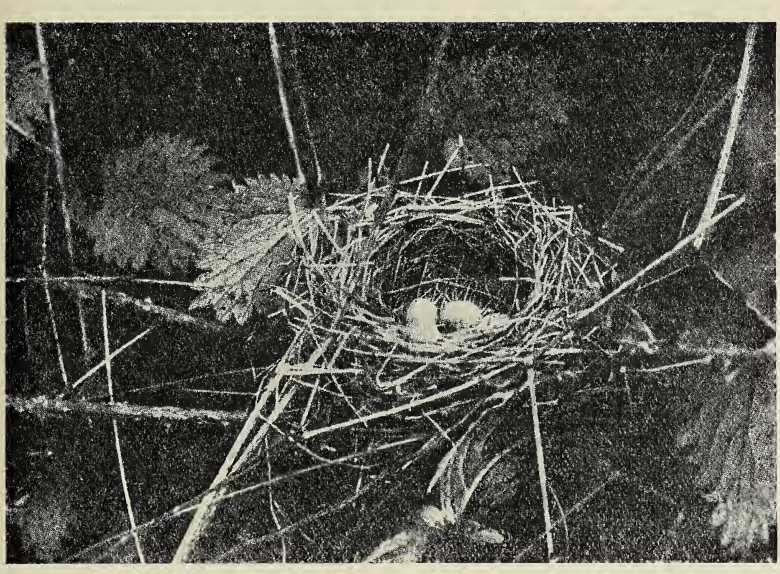


Fig. 2.

overstrødde skogbund. Men jeg anser det for helt sandsynlig at foringen for den dag var slut med det sidste besøk kl. 8.40.

Hannen saa jeg bare en gang, kl. 8.30, i en av haslene i nærheten, men den hørtes den hele tid synge i buskene og trærne over og omkring mit skjulested.

Ved denne observation er der dog at ta hensyn til den omstændighet, at ungernes antal bare var to, og at tilgangen paa næring i redets umiddelbare nærhet var usedvanlig stor paa grund av en larveherjing paa løvskogen dette aar, men iagttagelsen er ikke uten interesse, og ansporer til fortsatte observationer over foringen.

Som det vil sees av mine anførsler, gav ungerne under de to første iagttagne foringer ingen lyd fra sig, hvad der som regel ellers sker, naar en av forældrene viser sig ved redet. Jeg vil fæste opmerksomheten ved denne kjendsgjerning, fordi

den bestemt tyder paa, at fuglene besidder et eller andet middel, hvorved de kan paavirke sine redeunger til ikke at gi lyd naar situationen paa en eller anden maate synes dem kritisk. Hvis det her nævnte tilfælde hadde været enestaaende, vilde jeg neppe ha vaaget at trække en saa vidtgaaende slutning. Men jeg har iagttat det samme i temmelig mange lignende situationer og hos mange forskjellige fuglearter, og jeg er ikke i tvil om at mange av »Naturen«s fugleinteresserte læsere har gjort lignende erfaringer.

Om der i dette øiemed anvendes noget særlig signal, har det, trods de omhyggeligste observationer, endnu ikke lykkes mig at bringe paa det rene. Jeg er dog nærmest tilbøielig til at tro at det maa være en særlig betoning av det vanlige varselssignal som anvendes i dette øiemed.

Av de ovenanførte iagttagelser vil det likeledes være fremgaat, at føret væsentlig bestaar av larver, hvad der forøvrig gjælder for de allerfleste sangerarter og desuten for en mængde fugler, som ellers for en stor del er henvist til frønæring. Forøvrig benytter havesangeren ogsaa i almindelighet en mængde andre insektarter, og for de sene kulds vedkommende er det konstatert at ogsaa bær leilighetsvis kommer til anvendelse.

Likesom sine nærmeste slegtninger, for eksempel munken, fortærer nemlig ogsaa havesangeren ut paa eftersommeren og høsten forskjellige bærsorter, og i tiden umiddelbart før samt under selve trækket turde dette næringsmiddel utgjøre en ikke helt ubetydelig del av dens daglige kost. Brehm sier endog at »sylvierne er i samme grad frugt- og bærspisere som insektætere«.

Paa stille, solvarme efteraarsdager kan man ofte se denne lille ellers sky og forsigtige sanger komme ganske nær ind til husene for i espalier og langs murvægger at søke efter bærene av *Lonicera*, *Hedera*, *Sambucus* og flere andre busker og slyngvekster.

Under disse besøk i haverne blir den undertiden fanget i fælder som er beitet med melormer eller andre lignende delikatesser.

Havesangeren hører nemlig til de sylvier som ikke alene med forholdsvis stor lethet vænner sig til fangenskap, men

endog kan utholde i det mindste 6—9 aar i bur. Den kræver dog en omhyggelig pleie, hensigtsmæssig næring og et større rummelig bur, hvis den skal kunne holde sig i længere tid.

Høsttrækket retter sig endel efter veirforholdene. Er efter-sommeren og høsten meget regnfuld og kjølig, begynder den allerede i august at drage sydover. Ved godt og mildt veir reiser den ikke før ut i september. Jeg har saaledes ved Bergen set og hørt den til 9de september, og andre steder er den paatruffet meget senere, endog ind i oktober.

Under reisen stanser den her og der paa egnede steder for at hvile og proviantere. Paa saadanne steder, for eksempel paa kysten av Syd-England og paa øen Helgoland, kan der enkelte dager under træktiden formelig vrimle av dem i haver og langs hækker, og her er det at fuglefangerne gjør sin bedste høst. Men den næste dag er de som lykkelig har undgaat fælder og klapnet atter paa vingerne paa vei mot sit sydlige vinter-kvarter.

I Middelhavslandene synes enkelte av dem at stanse; men de fleste fortsætter farten ind gjennem Afrika, enkelte vistnok like til Syd-Afrika, hvor arten i det mindste flere ganger er iagttat og skutt.

Bokanmeldelser.

Bernt Lynge: Index specierum et varietatum Lichenum quae collectionibus „Lichenes exsiccati“ distributae sunt. Pars I—II, 559 + 316 s. 8vo. Kristiania 1915—20. (Tillæg til Nyt Mag. f. Naturv., Bd. 53—60).

Under denne kanske litt unødvendig tungvindte titel foreligger nylig avsluttet et omfangsrikt verk, som jeg ikke egentlig kan anbefale „Naturen“s publikum at læse, men som der allikevel er god grund til at gjøre opmerksom paa. Den fremragende lavspecialist docent B. Lynge i Kristiania har i verkets 1ste bind git en fortegnelse over indholdet av de aller fleste eksisterende lav-exsikkater — ialt mere end

100 — og i dets 2det bind et alfabetisk ordnet register til disse indholdsfortegnelser.

Et exsikkatverk vil si en typesamling av pressede planter som i flere indbyrdes identiske sæt findes spredt rundt omkring i museerne og hos større private plantesamlere. Hvert nummer i et saadant exsikkatverk svarer nøiagtig til samme nummer i alle andre sæt av det samme verk. Numrene citeres stadig i den systematiske literatur, og exsikkatverkene blir derved hjælpemidier av største betydning for enhver som skal forsøke at bestemme en kritisk planteform eller som vil skaffe sig visshet for hvad tidligere forfattere har ment med et eller andet plantenavn.

Ved studiet av lavartene spiller saadanne exsikkatverker en om mulig endnu større rolle end ved studiet av de fleste andre plantegrupper. Dels findes der nemlig for lavartenes vedkommende ikke saa meget av gode avbildningsverker, og dels er mange av de karakterer, som adskiller lavartene, av en saadan natur at de ikke godt egner sig til at avbildes.

Ved at slaa efter i Lynges verk vil enhver paa et øieblik kunne skaffe sig rede paa, i hvilke exsikkater han kan finde autentisk bestemte eksemplarer av en hvilkensomhelst lavart eller -varietet.

Hvor meget møie det har kostet at opspore saa mange lav-exsikkater, hvor meget tid og omhu det har krævet at avskrive de utallige etiketter og bringe materialet i oversigtlig form, derom kan bare de aller færreste danne sig en forestilling. Den som gaar igang med et saadant arbeide maa være gjennemtrængt av en brændende trang til at fremme studiet av sin videnskap. For nulevende og fremtidige lavforskere rundt omkring i landene vil Lynge's verk være uundværlig, og de vil alle ha grund til at takke forfatteren for hans store uegennyttige arbeide.

Der er grund til at glæde sig over at et saadant verk har kunnet utkomme i Norge.

Jens Holmboe.

Sir **F. W. Barrett: Psykisk Forskning.** Kra. 1920. H. Aschehoug & Co., i den populærvidensk. serie »Hjemmets Universitet«.

Forfatteren er som bekjendt fysiker, f. i 1844, i sin tid assistent hos Tyndall, senere professor ved Royal College of Science i Dublin — en ivrig deltager i den engelske »Psychical Research« bevægelse. Boken omhandler dels psykiske og dels fysiske spørsmaal, saaledes som de er indvævet i hverandre i de saakaldte okkulte fænomener.

Man har for spøk med adskillig ret definert psykologi som læren om hverdagstilstanden i hverdagsmennesket. Og mange vil indenfor denne ramme finde psykologiens opgave uuttømmelig. Men man kan ogsaa utforske sandkornene paa Madeira med saa utrættelig energi, at man derover glemmer at opdage Amerika.

Som motvegt mot saadan snæversynt stilstand i videnskapen er hele den retning, Barrett tilhører, noget av saltet i verden. Men i denne hans bok mister saltet tildels sin kraft, fordi han stadig utvisker de logiske konturer netop der, hvor han skulde tvinge en til at tænke saa klart som mulig. Det er trættende altid paa nyt at læse om forsøk, som beskrives saa overfladisk at man ikke i sin tanke kan kontrollere dem.

Forfatteren siger meget rigtig, at saa længe vor viden ikke har formaadd at fastslaa grænserne for (eventuelt) telepatiske kræfters omraade, er et avgjørende bevis for livets fortsættelse efter døden saa godt som umulig at gi.

Det hadde været fortjenstfuldt om spørsmaalet telepati hadde været virkelig indgaaende utredet. Men da burde man ikke spilde sine ord ved at berette om forsøk, som ingen betydning har, fordi man ikke utelukker muligheden av vanlig sansning i skjærpet funktion. Det er først i slutningen av sin fremstilling forfatteren kommer ind paa saadanne forsøk, som virkelig tyder paa telepatiske kræfter, f. eks. Janets hypnoseeksperimenter.

Selvfølgelig indeholder boken mange interessante enkeltheter. Men det er skade, naar f. eks. Swedenborgs fremsynthet atter illustreres ved de vante fortællinger (synet av branden i Stockholm etc.), uten nogensomhelst redegjørelse for beretningenes historiske paalidelighet.

En del av den mangel paa klarhet som boken lider under, kan vel i nogen grad skyldes oversættelsen, skjønt sproget gjennemgaaende er behandlet med omhu. Pag. 5 brukes

ordet »ildkule«, mens sammenhængen viser at forf. mener »kulelyn«. Pag. 151 og 155 anvendes »skriverier«, »skrifter« og »skriftet« paa en ganske unorsk maate i st. for optegnelse. Den meget væsentlige fremstilling, pag. 150, om saakaldt krydskorrespondanse er i hvert fald i sin norske form saa besynderlig klodset, at sikkerlig bare en liten brøkdel av læserne virkelig opfatter meningen. I hvert fald maa man anvende et møiefuldt fortolkningsarbeide.

Men bokens mangler kan ikke være av helt formel natur: Forfatteren t æ n k e r vagt og uklart. Man kunde ut fra hans egen grundopfatning i skarpere utformning ha skrevet en langt mere instruktiv bok.

Barrett gir os imidlertid et godt indblik i en bestemt retning indenfor engelsk videnskap. Og for saa vidt er boken værdifuld. Dr. *Joh. D. Landmark.*

Smaastykker.

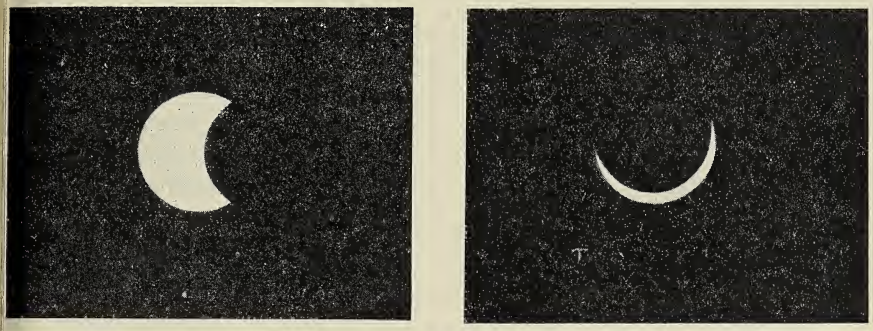
Solformørkelsen 8. april 1921. Denne solformørkelse blev et interessant skuespil for Kristianias beboere. Veiret var klart under hele formørkelsen. Et kvarters tid før den begyndte, aapnet jeg den loftsluke hvorfra jeg pleier at observere, tok frem det hjemmelavede træstativ og stillet op mit instrument, en almindelig landskapskikkert med ca. 25 gangers forstørrelse. Paa den opslaatte loftsluke la jeg et termometer. Jeg var forsynt med flere farvede glas. Før formørkelsen begyndte iagttok jeg et par smaa solflekker tilvenstre paa solens nordlige halvkule.

Til den forut beregnede tid, kl. 8.58, kom med én gang den skarpe maanekant tilsyne paa solens vestlige rand. Langsomt seg den længer og længer indover den lysende solskive som stadig mere antok form av en næ-maane. Da formørkelsen var paa det høieste, kl. 10.40, var der bare en smal sigd igjen som vendte rundingen mot jorden. Saa gled den mørke skygge litt efter litt bort igjen mot ost.

Omtrent hvert femte minut noterte jeg temperaturen. Under formørkelsen steg den først og var oppe i 22° kl. 9.16, men derpaa sank den, i begyndelsen langsomt og ujevnt, siden fortere, og naadde ned i 9,5° (Celsius) ved formørkelsens høidepunkt, da jeg maatte avbryte observationene.

Jeg tok flere fotografier, hvorav de 2 bedste gjengis her (fig. 1). De blev tat gjennem den fornævnte kikkert med et litet

kasseapparat med ca. 7 cm.s brændvidde (Brownie nr. 0). Det ene er tat kl. 9.32 med to gronne glas foran apparatet, det andet kl. 10.15 med ett gront glas. Disse glas fæstet jeg til apparatet



a. Fig. 1. b.

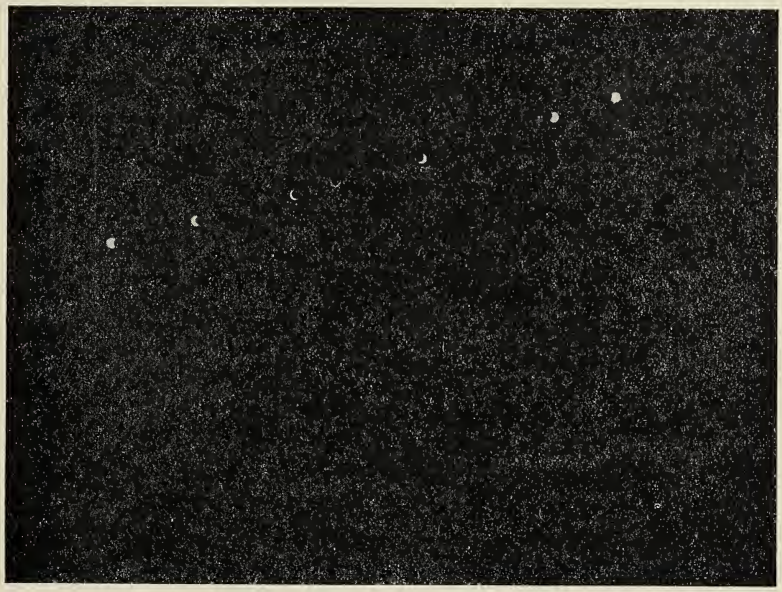


Fig. 2.

med en strik. Det som voldte storst vanskelighet var at faa holdt aapningen paa apparatet like foran kikkertens okular-aapning, og det var uten tvil upaapasselighet paa dette punkt som gjorde at to av filmene ikke viste nogetsomhelst. De før omtalte solflekker var ikke store nok til at komme frem paa billedet.

Under formørkelsen laa byen badet i et underlig gustent lys som sammen med den lave temperatur gav fænomenet

dets eiendommelige præg. Man kunde med lethet se Venus paa den østlige himmel.

Først kl. 11.30 slap maanen sit tak i solskiven, og formørkelsen var forbi.

Thor Jensen.

Fig. 2 viser en række fotografier av den samme solformørkelse, tat med en kodak fra Sorgenfrigt. 6 III i Kristiania av C. Krafft. Kodakens mindste blende blev benyttet, og der eksponertes hver gang $^1/_{100}$ sekund (gjennem gulskive). Fotografiet viser (fra venstre til høire) solens utseende kl. 9.20, 9.40, 10, 10.10, 10.30, 11 og 11.15 fm. Før, under og efter formørkelsen foretok hr. Krafft ogsaa en række temperaturavlæsinger paa et termometer utenfor et vindu mot nord i tredje etage, hvor aldrig en solstraale naar hen. Temperaturens ændringer under formørkelsen vil fremgaa av følgende talrække:

Tid...	$7\frac{3}{4}$ a.	8	$8\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	9	$9\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$	10	$10\frac{1}{4}$
Temp.	6.4	8.0	9.0	9.3	9.9	9.9	10.0	10.15	10.2	10.15	10.0
Tid...	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$	11	$11\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$	12	$12\frac{1}{2}$	1 p.	2 p.	
Temp.	9.9	9.95	10.1	11.0	11.4	12.0	12.6	13.1	13.95	14.2	

Temperaturen viser altsaa direkte bare en ganske svak synken, men formørkelsen satte ialfald stigningen tydelig tilbake.

To torvmyrer. Ved flere tidligere anledninger har jeg i de senere aar henledet opmerksomheten paa vore torvmyrers meget fremtrædende lagbygning, som jeg i likhet med flere tidligere forskere har søkt en forklaring til i avvekslende tørre og fugtige klimatiske forhold, idet torvlag vil dannes i de fugtige tider med vaate myrer, mens i de tørre tider med skogvekst paa myroverflaten, som ofte nutildags, ikke torvlag men trærestlag som stubbelag og kvistlag vil dannes. Hos os er det særlig Axel Blytt som har utviklet denne teori, der hos en flerhet av vore geologer har vakt sterk motstand uten at de dog hittil har været istand til at gi nogensomhelst tilfredsstillende forklaring paa dette merkværdige fænomen.

Som Blytt's elev fik jeg allerede i mine første studenterdage et klart indblik i denne vidtrækkende anskuelse med hensyn til opbygningen av vore efter »istiden« avsatte løse jordlag. Men senere da jeg fortsatte mine undersøkelser av vore havavsætninger, møtte mange vanskeligheter med hensyn til at forklare sammenhængen mellem vore paa tørt land og i fjord og hav dannede avsætninger. Og aldrig har skadeligheten av bestemte videnskabelige doktriner traadt saa skarpt frem for mig som netop i dette tilfælde. Det viste sig nemlig nødvendig at løsrive sig helt fra disse for her at kunne gi en helt naturlig og utvungen forklaring. Veksellagringen kom

igjen gang paa gang i en meget bestemt orden. I sandlag og i lerlag, i torvlag og i kalktuflag, overalt paa samme maate.

Idag skal vi ta for os to saadanne steder: — det ene nær hav, det andet paa høifjeld. Det ene paa den saakaldte Grefsenmoræne nær Kristinia, det andet paa Stensbergsætervangen i Øier. Torvmyrdannelsen har paa det første sted været begrænset av den tidligere havstand, paa det andet sted av den tidligere større utbredelse av istidens sidste brærest. Hav og is har fra motsat side bragt tilveie visse likheter i disse to fjernt fra hinanden liggende torvmyravsætninger.

Den nævnte torvmyr paa Grefsenmorænen ligger i en høide av ca. 175 meter over havet og saaledes omtrent nøiagtig paa den høieste strandkant for den tid som jeg har benævnt Littorina-niveauets tid. Torvmyren selv ligger i en liten fordypning i morænen, saa man her uten tvil har hat en liten laguneagtig forsænkning netop under denne tids høieste havstand, og den blaa litt graaagtige ler som man her finder i bunden tyder ogsaa paa at være avsætning i en saadan ganske grundt indgaaende bugt med sumpagtig avsætning, ikke ulik f. eks. det blaaskjælsler som man finder i forbindelse med Littorina-niveauets skjælbanke ved Graakammen station. Leret er rikt paa rottrevler og andre plantetrevler og overleires av et ganske tyndt lag fin, gulgraa sand der vistnok er Littorinahavets sidste strandopskylning paa stedet. Først da havet trak sig tilbake ved landets paafølgende stigning kunde torvmyrdannelsen begynde paa dette sted, og dette da ogsaa kun forsaavidt en for torvmyrdannelsen gunstig klimatisk periode var umiddelbart forestaaende. Og saa maa forholdet ha været, ti umiddelbart over strandsandet finder vi et torvmyrlag av en halv meters mægtighet, som maa være dannet under den umiddelbart paafølgende fugtige Knipplingeskjællets tid. Derover følger et et par decimeter tykt trærestlag med stammer og grener, som maa skrive sig fra den umiddelbart efterfølgende kontinentale Traugskjællets tid. Derover følger igjen et torvlag av en halv meters tykkelse, som maa være avsat under den paafølgende fugtige Teppeskjællets tid. Derpaa følger igjen et trærestlag av en halv meters mægtighet som maa være dannet under det følgende meget varme kontinentale Porcellænsskjællets tidsrum. Derover følger saa igjen et torvlag av en halv meters tykkelse, som maa være avsat under det paafølgende fugtige og endnu tildels temmelig varme Ostrea-niveauets tid eller østerstiden, særlig under dennes sidste halvdel. Derpaa følger den nu uttorkede myroverflate der tildels er bevokset med skogkrat.

Vender vi os saa til den anden av de nævnte torvmyrer saa finder vi der flere ting anderledes, idet for det første myren ligger ikke mindre end ca. 880 meter over havet, og dernæst finder vi underlaget at være saakaldt morænegrus,

istidsgrus avleiret av en stor isbræ der engang i tidligere tider dækkede den sætervidde hvor nu torvmyren ligger, og denne kunde derfor først begynde sin utvikling naar bræmassen var smeltet væk. Da vilde det, som vi ogsaa ovenfor har hørt, bero paa den klimatiske fugtighetstilstand om et torvlag umiddelbart forestod til dannelse eller om det blev et trælag der først stod for tur, det førstnævnte i tilfælde en fugtig tid stod for døren, men det sidstnævnte i tilfælde dette var en kontinental tid. Nogen spredte trærester paa moræneoverflaten i torvmyrens bund antyder at den kolde fugtige tid, den istid som jeg har kaldt Portlandia-niveauets tid og under hvilken nævnte istidsgrus avsattes, efterfulgtes av en varmere, tørrere under hvilken sætervidden her idetmindste var bevokset med skogkrat om ikke mere. Dette maa ha været den kontinentale Littorina-niveauets tid. Derover følger nu en halv til en meter torv der maa være avsat under den følgende fugtige Kniplingeskjællets tid. Derover følger saa igjen et stubbe- og trærestlag hvis dannelse maa skrive sig fra den følgende kontinentale Traugskjællets tid. Derefter følger igjen et torvlag av ca. en meters mægtighet, hvis dannelse maa tilhøre den umiddelbart efterfølgende Tepeskjællets tid, der som vi allerede ovenfor hørte var av utpræget fugtig eller atlantisk karakter. Derover følger saa igjen et utpræget trærestlag, hvis dannelse sikkert nok maa skrive sig fra en utpræget kontinental tid, i dette tilfælde ingen anden end den meget varme Porcellænsskjællets tid. Derover følger igjen en halv meter torv der maa ha sin oprindelse fra den umiddelbart efterfølgende fugtige Østerstid, vel her kanske ogsaa særlig fra dennes sidste halvdel. Nu breder sig her den uttørkede myroverflate med det sedvanlige sætervangkrat.

Det er et merkelig sammentræf: — fra tørlagt havbund i det ene tilfælde, og fra frigjort isbræbund i det andet, følger vi i begge tilfælder den samme regelmæssige veksling, den samme lovbundne utvikling. Regelmæssigheten og lovmæssigheten er for stor til at den kan være en tilfældighet. Og som i disse to tilfælder kan vi i vort vidtstrakte land følge en række andre av lignende art. Avsætningen av vore torvmyrlag er uten tvil foregaat efter en meget bestemt naturlovs skarpt optrukne linje: — loven om de vekslende fugtige og tørre klimater.

Paa dette omraade er det norsk kvartærgeologisk forskning har gjort en av sine merkeligste og mest vidtrækkende indsatser.

P. A. Øyen.

Tromsø museum.

Ved Tromsø museum er en konservatorpost ledig for en zoolog. Lønnen er kr. 5000 med 6 alderstillegg à kr. 500 efter 3, 6, 9, 12, 15 og 18 års tjenestetid. Hertil kommer statens dyrtidstillegg. Plikt til å gjøre innskudd i statens pensjonskasse. 3 måneders gjensidig opsigelsesfrist.

Ansøkninger med attester sendes museets bestyrelse inden 15de september. (H. O.).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG ☆ BERGEN

Nr. 10 45de aargang - 1921 Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1921 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

SIGURD JOHNSEN: Om de atlantiske fiskearters optræden ved vor kyst 289
E. SCHREINER: Om valensbegrepet 302
HAAKON SHETELIG: Engelske dyretegninger fra stenalderen 310
BOKANMELDELSER: Roald Amundsen: Nordostpassagen (Jens Holmboe). — Thorleif Schjelderup-Ebbe: Gallus domesticus in seinem täglichen Leben (H. Reusch). — Sev. Ytreberg: Hagebok for Nord-Norge (Jens Holmboe). — Nordisk illustreret Havebrugsleksikon (J. H.) 316
SMAASTYKKER: Makrel og plankton. — En chimpanse født i fangenskap. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 319

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Om de atlantiske fiskearters optræden ved vor kyst.

Av Sigurd Johnsen.

Naar man taler om et lands fauna, saa er det for landdyrenes vedkommende at forstaa derhen at alle arter som er tat indenfor landets grænser regnes med til landets fauna. Det kan i zoologisk henseende bli et mere eller mindre naturlig begrænset omraade man faar paa denne maate, men grænserne er i ethvert fald greie. Anderledes stiller det sig naar talen er om et lands marine fauna; hvor skal man her trække grænserne? Man kunde nok vælge en eller anden vilkaarlig grænse, en bestemt avstand fra land f. eks. 3-milsgrænsen, eller en bestemt dybdekurve f. eks. 100 m. Paa denne maate vilde man faa greie grænser for det marine faunaomraade, men det vilde paa den anden side let lede til urimeligheter som f. eks. at matnyttige fiskearter som man altid hadde regnet med til landets fauna blev utelukket. Man er derfor blit staaende ved for hvert land at søke en nogenlunde naturlig avgrænsning av det marine omraade, væsentligst da paa grundlag av havbundens konfiguration. For Norges vedkommende regner vi med den sokkel landet hviler paa, den kontinentale platform som den kaldes, og endvidere skraaningene ned mot de store dyp indtil ca. 4—500 meters dybde. (Fig. 1). Dette er en dybde man regner med som faunagrænse, idet denne dybden gjerne sættes som grænsen for sollysets nedtrængen i havet og dermed ogsaa som grænsen opad for den egentlige dyphavsfauna. Den kontinentale platform har sin mindste bredde utenfor Søndmør hvor den falder brat av ned mot Nordhavets store dyp, kanten av den kaldes „Storeggen“; utenfor

Vesteraalen er platformen ogsaa smal, her kaldes eggen for „Havbroen“. Ved Finmarkskysten er avgrænsingen ikke saa naturlig; de store dyp ligger meget længere fra kysten; grænselinjen trækker man her mere vilkaarlig i ca. 100 km.'s avstand fra land. I det sydlige drar vi grænsen for vort faunaomraade langs midten av Skagerak, idet den dypeste del, den norske rende (Arendalsrenden), tas med. Fra dansk side regnes derimot gjerne rendens dypeste parti som grænse mellem dansk og norsk faunaomraade. Hertil er at bemerke at den danske fauna herved faar et tilskud av former som ellers er fremmed for den. Det er de ikke for den norske faunas vedkommende; det er derfor naturligst at regne de dype partier av Skagerak til det norske omraade.

En viss vilkaarlighet vil der altid bli, ogsaa ved den her nævnte fremgangsmaate. Særlig gjælder dette fastsættelsen av grænserne naar bunden skraaner langsomt ned mot de store havdyp saaledes som tilfældet er for Norges vedkommende ved Finmarkskysten eller naar man vil utrede de forskjellige landes andel i Nordsjøomraadet. Saalænge dybden imidlertid er den samme, vil bundfaunaen stort set ikke forandres og nogen kilometer fra eller til vil ikke bringe nogen væsentlig forrykkelse i artsantallet. Det samme vil ogsaa gjælde for den fritlevende, pelagiske fauna; er artene tat i 100 km.'s avstand fra land vil de — i ethvert-fald til tider — ogsaa optræ adskillig nærmere land.

Begrænser vi det norske faunaomraade saaledes som jeg har nævnt blir det av fisk omkring 175 arter som kan regnes til vor marine fauna forsaavidt som de alle er tat indenfor dette omraade. Efter sin karakter kan de henføres til 3 hovedgrupper, den arktiske, den boreale og den atlantiske gruppe. De arktiske arter træffer vi særlig ved vore nordlige og nordvestlige kyster hvor det kolde polarvand støter op til vort omraade. Den boreale gruppe indbefatter vore almindeligste arter, de som sætter præget paa vor fiskefauna; deres hjemstavn er det tempererte vand og de findes foruten hos os ved Nordvest-Europas kyster idethele, tildels ogsaa ved den tempererte del av Nord-Amerikas østkyst. De atlantiske arter har tyngdepunktet for sin ut-

bredelse længere mot syd; deres egentlige hjem er Middelhavet, det varme og salte vand i Atlanterhavets midtre del, eller de findes i de varme hav idetheletat. Denne gruppe

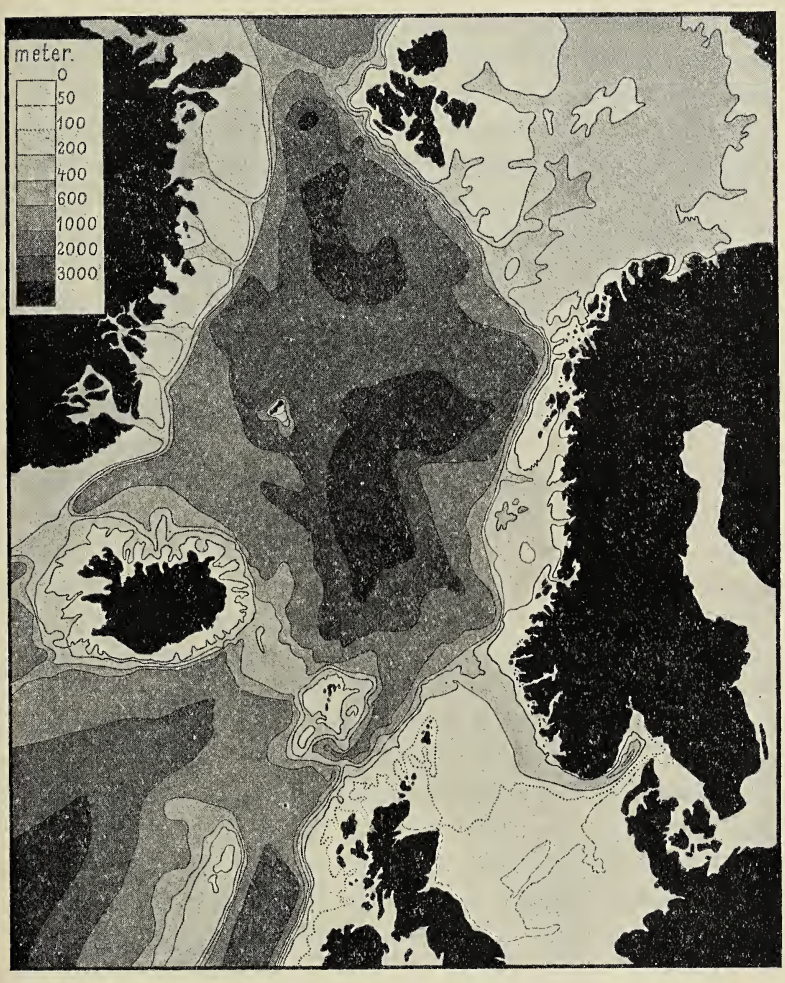


Fig. 1. Dybdekart over Nordhavet og tilgrænsende omraader.

utgjør, naar vi kun tar hensyn til artsantallet, en betragtelig del av fiskefaunaen vor, idet den tæller omkring 55 arter. Nogen skarp grænse mellem den arktiske og den boreale gruppe er der ikke, heller ikke mellem den boreale og den atlantiske gruppe; man taler derfor ogsaa om boreo-ark-

tiske og om boreo-atlantiske arter. Som et skjelnemerke kan vi bruke hvor arten forplanter sig; i det omraade hører den hjemme. Dette merke strækker dog ikke helt til; der er arter hvis forplantning kan finde sted i forskjellige omraader. Disse gaar da ind under de nævnte overgangsgrupper. Saaledes er der arktiske fisk som findes ved vore sydlige kyster og som ogsaa forplanter sig der. De er dog sydpaa oftest tilstede i mindre antal end i de arktiske egne, opnaar ikke den samme størrelse og deres gytetid falder om vinteren, den tid da vandet har mest arktisk karakter. De er nærmest at opfatte som efterliggere (relikter) fra en tidligere periode da der hersket arktiske forhold ved vore kyster. Likeledes er der egte varmtvandsfisk som har tilhold inden det boreale omraade. Det er væsentlig endel arter tilhørende kystene og kystbankerne i Middelhavet og Sydvest-Europa, som hos os findes langs vestkysten. Disse er vistnok for en del kommet til os i en tidligere periode (efter istiden) da vandet var et par grader varmere end nu, dels er det arter som holder paa at erobre terræng. Tar vi paa denne maate ikke bare hensyn til, indenfor hvilket omraade en art forplanter sig, men ogsaa til hvor den opnaar sin høieste grad av utvikling i retning av størrelse og individrigdom, hvor dens nærmeste slegtninger er rikest repræsentert, saa vil som regel artens egentlige hjemstavn kunne fastslaaes slik at vi i det store og hele kan nøies med de nævnte tre hovedgrupper.

Av de 55 atlantiske former er omtrent halvdelen — over 30 arter — meget sjelden hos os, de kjendes fra et enkelt eller faa eksemplarer tat med aars mellemrum; resten er mere eller mindre aarvisse besøkere eller stationære om end i ringere antal end sydpaa. Vort kjendskap til mange av disse atlantiske arter er meget mangelfuldt. Det kan gjælde arten idetheletat, dens forekomst, forplantningsforhold o. l. inden dens egentlige omraade eller blot i vore farvande. Mange av formene gaar ikke paa de almindelige fiskeredskaper. Hvad vi vet om dem hos os grunder vi ofte paa strandede eksemplarer og det er klart at den let kan bli feilagtig den forestilling vi saaledes danner os om deres forekomst langs vor kyst, særlig vil dette gjælde de

mindre arter som jeg senere skal nævne et typisk eksempel paa.

De atlantiske arters optræden hos os maa sees i sammenhæng med at vand av sydlig oprindelse naar frem til vor kyst. De er, som det gjerne heter med et mere poetisk end egentlig rammende uttryk „bragt under Land ved vore Kyster paa Golfstrømmens varme Bølger“ (Collett 1903). Man har efter min mening hat en tilbøielighet til at lægge for stor vegt paa selve strømvirkningen. Den bevægelse disse vandmasser har er saa langsom at den for de fleste fiskearters vedkommende vil være uten eller av ringe betydning sammenlignet med fiskens egenbevægelse. Om direkte strømvirkning kan kun være tale for enkelte litet aktive arters vedkommende og endvidere for de pelagiske egg og ungstadier. Disse sidste hører nærmest ind under hvad vi kalder plankton; hermed forstaar man det plante- og dyreliv som fører en fri svævende tilværelse i vandlagene. Planktonformene har ofte ingen eller ringe egenbevægelse eller selv om de er ganske aktive som f. eks. mange smaakrebs (Copepoder) saa er deres bevægelse „regelløs“, snart hit snart dit som en mygs i myggesværm. Planktonet vil i det store og hele være underkastet mediets bevægelser, vil følge med strømmen. Ogsaa for planktonet i vore farvande kan vi bruke den samme inddeling som vi anvendte paa fiskene, en arktisk gruppe, en boreal gruppe og en atlantisk gruppe, arter som er ført hit op av strømmen. Men ogsaa her maa man være litt forsigtig naar man av de atlantiske planktonformers masseoptræden paa forskjellige lokaliteter til forskjellige tider vil se en direkte strømvirkning, en forskyvning av den samme bestand. Jeg skal ta et eksempel herpaa hentet fra den svenske planktonforsker Cleves' arbeider.[1]) Det angaar en liten planteorganisme diatomeen *Rhizosolenia styliformis*. Efter Cleve er den i april og mai utbredt tvers over Atlanterhavet mellem 40° og 50° nordlig bredde;

[1]) Cleve, P. T.: The Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Göteborg 1901. Her citert efter Gran, H. H.: Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres. Rep. Norw. Fish. Mar. Invest. Vol. II. No. 5. Bergen 1902.

i mai har den naadd over 60° n. br. og naar til Island i juni. Herfra utbrer den sig i forskjellige retninger og er allerede i august ved Spitsbergen. De talrike individer som optrær i Nordhavet skulde efter dette dø ut om vinteren og fornyelsen ske som netop nævnt. En direkte forskyvning ved strømmens hjælp av individene fra 40°—50° n. br. til Spitsbergen og i løpet av den nævnte tid vilde forutsætte

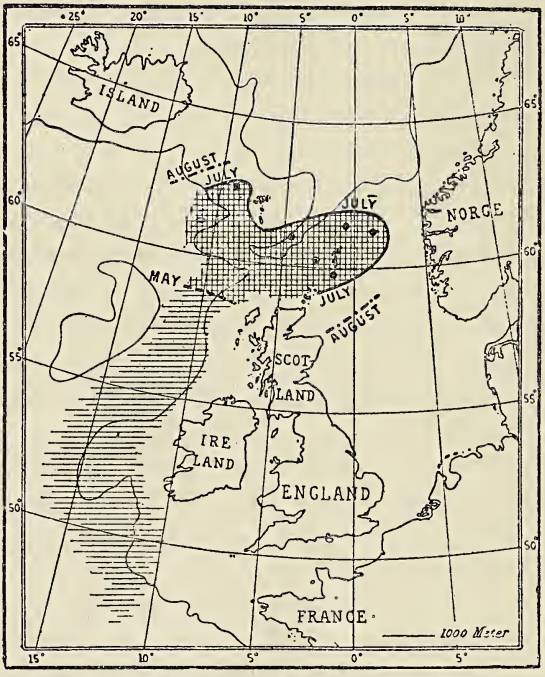


Fig. 2. Salpernes drift i Nordhavet 1905.

en ganske anden strømhastighet end den vi her kan regne med. Forklaringen maa vel søkes i at denne art forplanter sig inden et større omraade end av Cleve antat og at forplantningstiden falder senere jo længere mot nord vi kommer. Et rigtigere billede av planktonets drift med strømmen er det som Schmidt[1]) har git paa grundlag av danske undersøkelser over de atlantiske salpers optræden til forskjellige

[1]) Johs. Schmidt: The Distribution of the Pelagic Fry etc. Rapp. Conseil Internat. vol. 10. Kjobenhavn 1909.

tider. Salperne er gjennemsigtige, tøndeformede dyr og da de er ganske store, 12—13 cm. lange og optrær i enorme masser i de øvre vandlag sætter de sit præg paa de fangster hvor de forekommer. I Fig. 2 er fremstillet salpernes drift ind i Nordhavet i 1905; ved skraffering er angit de omraader hvor salper forekom, og grænsen for omraadet mot

Fig. 3. Strømkart over Nordhavet. (Efter Helland-Hansen).

nord og øst i maanedene mai—juli og delvis august antydet med linjer. Ved vor kyst er salpernes optræden om høsten velkjendt, fiskerne kalder dem for „silderæk“ og tar det for et tegn paa et godt fiske naar der er særlig rigdom paa dem.

Vi skal saa se litt paa hvorfra Atlanterhavsvandet skriver sig og ad hvilken vei det naar frem til vore kyster. Golfstrømmens utspring er den Meksikanske Golf og en kraftig gren sætter i nordøstlig retning tvers over Atlanterhavet.

Ved Europas kyst faar den et tilskud av varmt og salt vand som skriver sig fra Middelhavet. Navnet Golfstrøm blir saaledes herfra ikke helt korrekt, men vi kan bruke det for korthets skyld og fordi det har faat hævd. Mellem Færøene og Shetlandsøene gaar strømmen ind i Nordhavet, en gren sendes ned i Nordsjøen langs Englands kyst, men hovedstrømmen sætter over mot Norges kyst og fortsætter langs denne (Fig. 3). Disse vandmasser som saaledes er i bevægelse forandrer litt efter litt sin karakter, de blir koldere derved at de avgir varme til omgivelserne og flere steder støter der kolde og mindre saltholdige strømmer til, saaledes Labradorstrømmen ved N. Amerikas kyst og den østislandske polarstrøm der kommer ned mot Golfstrømmen like efter dennes indtræden i Nordhavet. Vandmasserne skifter saaledes karakter efterhaanden, hermed forandres livsbetingelserne for plante- og dyrelivet i dem og dermed faunaens sammensætning. Vi kan i tanken følge et avgrænset omraade i Atlanterhavet paa dets vandring nordover i strømretningen. Oprindelig vil det indeholde et plante- og dyreliv av oceanisk-atlantisk karakter. Planktonformene vil følge med strømmen, nogen vil efterhaanden dø væk naar de kommer under de forandrede forhold og gi plads for andre, de boreale arter som saa i sin tur vil bli erstattet av de arktiske. Enkelte atlantiske arter vil kunne forplante sig endnu under de noget forandrede betingelser, andre derimot vil i de nordlige farvande kun greie at leve videre sit eget liv; bestanden av dem vil altid skyldes en fornyelse sydfra. Det er klart at hvis vandmasserne i havet kun bestod av strømmer der som Golfstrømmen bevæger sig fra lavere mot høiere breddegrader og av polarstømmer i motsat retning saa vilde der ikke kunne opretholdes en fast bestand av de organismer som under hele sin livscyclus er planktoniske. Grænsende til strømmene er der imidlertid større og mindre omraader hvor vandmasserne er i relativ ro eller i circulerende bevægelse og disse steder er da den faste hjemstavn for de nævnte organismer. Et slikt omraade er for de oceanisk-atlantiske arter bl. a. Sargassohavet som støter op mot Golfstrømmen, og for de oceanisk-boreale arter bl. a. deler av Nordsjøen og Nord-

havet hvor fornyelsen av vandmasserne foregaar meget langsomt.[1])

Jeg har dvælet saapas utførlig ved disse forhold fordi, naar man vil forstaa de atlantiske fiskearters optræden i vore farvand, hovedvegten — efter min mening — maa lægges paa den kontinuerlige forandring som finder sted av livsvilkaarene (temperatur, saltgehalt, føde) i strømmens retning og mindre paa selve den mekaniske virkning som strømmen utøver. For de litet aktive arters vedkommende kan vi gjøre de samme betragtninger gjældende som vi anvendte paa Atlanterhavs-planktonet. De er drevet med strømmen og en sjelden gang eller hyppigere alt efter deres motstandsdygtighet kan de naa frem til vore kyster. For de fleste arter derimot spiller vandets bevægelse ingen eller en underordnet rolle sammenlignet med fiskens egenbevægelse. Fiskene svømmer snart hit snart dit, men holder sig idethele inden det omraade som byr dem de naturlige livsbetingelser, uhindret av at mediet fornyes indenfor omraadet. Da imidlertid det varme og salte Atlanterhavs-vand er paa vei nordover og forandringene i vandets karakter herunder sker gradvis, bydes der artene anledning til at utbre sig i den retning. De mere ømfindtlige arter vender tidligst om, andre og særlig da de arter som har en omstreifernatur følger længere med. Da endvidere, som nævnt, ogsaa planktonet er i drift nordover og forandringene i dette likeledes sker litt efter litt gives der netop de planktonætende arter anledning til at utbre sig i strømmens retning. Flere av vore almindeligste Atlanterhavs-gjester er netop slike omstreifende rovfisk og former hvis næring utgjøres av plankton og de optrær hyppigst ved vor kyst om sommeren og utover høsten i de maaneder da Atlanterhavs-planktonet indtræffer hos os. Til denne gruppe hører f. eks. sverdfisken og makrelstørjen.

Foruten av de egentlige høisjøfisk, arter som tilhører det aapne hav i forskjellige dyp, har vor fauna ogsaa en kontingent av arter som holder til ved kysten og kystbankerne

[1]) En del planktonorganismer er kun for en tid planktoniske; som ældre tilhører de bunden i de forskjellige dyp fra kysten av eller de har hvilestadier her. Det faste hjem for disse former er da kyster av atlantisk, boreal eller arktisk karakter.

i det sydvestlige Europa. Dels ved aktiv vandring, dels ved at yngelen er pelagisk har flere av disse arter i tidens løp erobret sig terræng nordover langs kystene; særlig for strækningen England—Norge spiller yngeltransporten en stor rolle for de arters vedkommende som mangler ellers i Nordsjøen. Ved vor vestkyst optrær flere av disse arter som en fast bestand; forplantningsforholdene er dog tildels litet utredet. Til denne gruppe hører blandt grundtvandsformene bl. a. lancetfisken *(Amphioxus lanceolatus)*, dobbeltsugeren *(Lepadogaster bimaculatus)* og tangkvabben *(Blennius pholis)*. Paa dypere vand findes bl. a. blaakjæften *(Scorpaena dactyloptera)*, guldlaksen *(Sparus centrodontus)* og sølvtorsken *(Gadiculus argenteus thori)*. Denne sidste er av særlig interesse som eksempel paa hvorlænge en fisk kan forbli ukjendt naar den ikke faaes ved almindelige fangstredskaper. De første eksemplarer blev tat hos os i 1897 under de undersøkelser dr. Hjort foretok i Kristianiafjorden det aar. Siden har det vist sig at den er ganske almindelig paa lerbund i flere av fjordene og ved anvendelse av hurtiggaaende bundtrawl kan den faaes i stort antal; ræketrawlerne faar den saaledes ofte i sine fangster.

Der er en gruppe av Atlanterhavs-fisk som vi ikke kan vente skal kunne naa frem til vore farvande, nemlig repræsentanter for den egentlige dyphavsfauna, bundfiskene tilhørende verdenshavenes store dyp og bathypelagiske arter som findes de midlere vandlag fra ca. 500 meters dyp og nedover. Der hvor Golfstrømmen sætter ind i Nordhavet mellem Færøene og Shetlandsøene gaar der nemlig en undersjøisk ryg som naar op til 500 m. under havoverflaten, mens dypene paa begge sider er meget større (fig. 1). Ryggen tillater kun de øvre lag av Atlanterhavs-vandet at passere ind i Nordhavet, vandlagene fra omkring 500 meters dyp av og nedover og den fauna som her findes stanser paa sydsiden av ryggen. Til de aller almindeligste bathypelagiske fisk hører Cyclothonerne. De findes i alle verdenshav. *Cyclothone microdon*, en mørkfarvet liten fisk, neppe over 6 cm. lang, faar man regelmæssig i ganske stort antal i Atlanterhavet naar redskaper slæpes i ca. 500 m. dyp eller mere. Den er hittil

ikke fundet i Nordhavet, men er derimot tat syd for Island og opimot Grønland hvor grener av Golfstrømmen faar passere uhindret og frembringe nogenlunde tempererte forhold i de midlere vandlag. Nu er det nok saa, at egg og yngel av idetmindste en del bathypelagiske fisk og bundfisk driver om i vandet høiere oppe end de voksne lever. Enkelte slike kunde det derfor tænkes kom sig over ryggen og ind i Nordhavet, forutsat at arten skred til forplantning ikke saa langt søndenfor ryggen. Det ser dog ikke ut til at en saadan yngeltransport finder sted i nogen større maalestok. Hittil er der i Nordhavet ikke tat nogen av de arter som man almindeligvis faar paa ekspeditionene i Atlanterhavet naar man slæper bathypelagisk fiskende redskaper, f. eks. *Cyclothone*-arter og *Stomias boa*. Selv om disse arter til tider forekom i ringe antal i Nordhavet, saa vilde det ikke være let at paavise en saadan forekomst. Som dyphavsfisk er de idethele litet utsat for at strande og endnu mindre chance er der for at et strandet eksemplar vilde bli tat vare paa itide, saa smaa og svakt bygget som disse arter er. En direkte paavisning vilde kræve en ganske utstrakt anvendelse av sterkt fiskende redskaper i de midlere dyp; hittil har dog denslags været litet anvendt i Nordhavet. Ogsaa for bundfaunaen danner Færø-Islandryggen og Wywille Thomson-ryggen en skranke. Paa den sidstnævntes Atlanterhavs-skraaning forekommer der en række arter som ikke findes paa ryggens nordside, saaledes *Mora moro*, *Alepocephalus giardi*, 3-4 arter av slegten *Macrurus*, 4 av haislegten *Centrophorus* o. fl.

Da hovedgrenen av Golfstrømmen kommer ind under vor kyst ved Søndmør er det særlig herfra og nordover samt ved vestkysten ned til Bergen at de fleste Atlanterhavsfisk er fundet. Særlig gjælder dette de arter for hvem selve strømvirkningen har spillet en større eller mindre rolte. Mange av disse arter som lever i de øvre vandlag i Atlanterhavet er i Norden utelukkende tat paa denne kyststrækning. Til denne gruppe hører bl. a. følgende: Sargasso-ulken *(Antennarius histrio)*, en liten fisk som er en meget daarlig svømmer; den kravler nærmest om i de flytende tangmasser i Sargassohavet. Denne art, hvorav der i 1821 blev fundet to eksemplarer ved Vadsø, kan vi ta som en typisk strøm-

driver. Av perlemorfiskene *(Argyropelecus)* som forekommer i de øvre vandlag i alle varme have, er i det hele 20 eksemplarer fundet hos os, fordelt paa 3 arter, hvorav en *A. olfersi* alene er repræsentert med 18. I noget større dyp lever antagelig de følgende arter, skjønt direkte underretning herom haves ikke. Sølvbrasen *(Pterycombus brama)* er tat utelukkende ved vor kyst; der kjendes idethele 14 individer, de fleste er fundet ved Nordlands- og Finmarkskysten, et ved Bergen og et ved Egersund. Arten blev av denne grund tidligere holdt for at være en høinordisk fisk, men den er dog utvilsomt en egte Atlanterhavsform. Beryx'en *(Beryx decadactylus)* og havbrasen *(Brama raji)* er sjeldnere tat hos os. For ingen av disse tre kan strømmen ha spillet synderlig rolle. Heller ikke for de store arter sildekongen *(Regalecus glesne)* hvorav der er strandet et dusin eksemplarer og sølvkveiten *(Trachypterus arcticus)* som der aarlig strander et eller flere eksemplarer av. Denne sidste er dog muligens ingen egte Atlanterhavsform; dens hjem er maaske Nordhavet og den nordligste del av Atlanterhavet, idet den ved Island synes at være like hyppig fundet hele kysten rundt.

Rovfiskene og endel av planktonæterne, idethele de raske svømmere i de øvre vandlag er derimot fundet langs hele kysten vor; i motsætning til foregaaende gruppe strander disse sjelden, de fleste eksemplarer er tat i redskaper som er utsat til fangst av andre fiskearter. Til denne gruppe hører sverdfisken *(Xiphias gladius)* og laksestørjen *(Lampris guttatus)*; endvidere makrelstørjen eller tunfisken *(Thunnus thynnus)* som i Middelhavet er gjenstand for indbringende fiskerier. Hos os optrær den især om sensommeren og høsten, i mindre flokker forfølgende sildestimene. Nærmest til denne gruppe, skjønt den vel neppe er nogen god svømmer, hører maanefisken *(Mola mola.)*. Alle disse hører til de største arter blandt benfiskene; maanefisken kan bli ca. 3.5 m. og makrelstørjen indtil 4 m. En mindre art er St. Petersfisken[1]) *(Zeus faber)*, en glubsk rovfisk,

[1]) Navnet skriver sig fra den tro at den sorte flek paa hver kropside er fingermerker efter St. Peter, fiskernes skytshelgen.

som er almindelig i Middelhavet; ved vor kyst er de fleste individer tat ved Sørlandets kyster saa det er vistnok gjennem Kanalen at denne art finder veien til Norden.

Ogsaa de varme haves hai-arter yder sin kontingent til vor fauna, f. eks. rævehaien *(Alopias vulpes)*, graahaien *(Galeorhinus galeus)* m. fl. Av de menneskeætende haier har kun blaahaien *(Prionace glauca)*, som kan bli 7.5 m. lang, vist sig et par ganger ved vore kyster, men det har været ganske unge, ufarlige individer med en længde av omkr. 1.5 m.

Et ganske godt begrep om i hvilken grad Golfstrømvandet influerer paa fiskefaunaens sammensætning faar vi naar vi sammenligner vor fauna med Danmarks og Sveriges. Over et snes arter er idethele ikke tat i Sverige.[1]) For yderligere et dusin arter gjælder det at de i Sverige er tat i et enkelt eller faa eksemplarer, mens de er langt hyppigere, ja tildels endog stationære hos os.[2]) De mest aktive arter som makrelstørjen, laksestørjen m. fl. optrær ogsaa ved Danmarks og Sveriges kyster. Derimot mangler disse en række av de arter som lever pelagisk i det aapne Atlanterhav, de fleste av de arter som jeg har omtalt som kjendt fra kyststrækningen Bergen og nordover hvor hovedmassen av Golfstrømmen naar frem. Endvidere de fleste av grundtvandsformene fra vor vestkyst; de arter som her findes paa noget dypere vand forekommer tildels ogsaa i Skagerak og kan derfor ogsaa træffes i de svenske fjorde i Bohuslän; det gjælder f. eks sølvtorsken.

Forholdsvis hyppigere ved Danmarks kyster end ved vore optrær endel arter som foruten at findes i Middelhavet

---

[1]) *Antennarius histrio, Acantholabrus palloni, Polyprion americanus, Luvarus imperialis, Trichiurus lepturus, Lepidopus atlanticus, Pterycombus brama, Bruma raschii, Blennius pholis, Ammodytes cicerelus, Fierasfer dentatus, Beryx decadactylus, Macrurus coelorhynchus, Exocœtus volitans, Sudis kroyeri, Myctophum elongatum, M. glaciale, Argyropelecus olfersi, A. hemigymnus, A. aculeatus. Prionace glauca, Mustelus canis, Isurus oxyrrhynchus, Alopias vulpes, Raja circularis, Myliobatis aquila.*

[2]) *Regalecus glesne* 1 eks., *Trachypterus arcticus*, 2 eks., *Lepadogaster bimaculatus* 1 eks., *Scorpaena dactyloptera* sjelden i Sverige; de to sidste er stationære hos os.

ogsaa normalt forekommer nordover til Den britiske kanal, f. eks. sardinen *(Clupea pilchardus)* og ansjovisen *(Stolephorus encrassicholus)*. Det er pelagiske fisk som holder sig i stimer; disse arter kommer ind i den sydlige Nordsjø gjennem Kanalen. Til denne gruppe hører nærmest ogsaa stamsilden *(Clupea alosa + finta)*; den findes i Middelhavet og ved Vest-Europa, hvor den søker op i brakvand eller elver naar den skal gyte. Hos os er den tat i omtr. 40 eksempl.[1])

Ind gjennem Kanalen er ogsaa de fleste av de arter kommet som er repræsentert i Danmarks og Sveriges fauna ved enkelte eksemplarer, men ikke i vor. Disse arter kan vi vente vil bli fundet hos os, specielt da ved Sørlandets kyster.[2])

(Fortsættes).

Om valensbegrepet.[3])

Av docent dr. **E. Schreiner.**

I enhver gren av videnskapen vil man sikkert støte paa et eller andet begrep som, fremfor andre, gjennem tidene har tjent vedkommende videnskapsgren som en ledetraad eller et ledemotiv.

Et ledemotiv i den kemiske videnskap er begrepet om den kemiske værdi eller valens. — Valensbegrepet som saadant er naturlig opstaat av et endnu videre begrep nemlig av affinitetsbegrepet, idet man talmæssig ønsket at redegjøre for alle de enkelte deler av den kemiske forbindelse. Man følte med andre ord trang til ikke alene at fastsætte, efter

---

[1]) En meget nærstaaende art findes ved N. Amerikas østkyst. Som eksempel paa hvordan en art ved menneskets hjælp kan erobre sig et helt nyt omraade, skal jeg nævne at man i Amerika i 1873 overførte 35 000 stykker yngel av denne art fra østkysten til Sacramento-floden paa vestkysten. Denne utsætning førte til at der ved Kaliforniens kyst og længere nordover blev en stamme av denne art som nu for tiden skal gi anledning til et rikt fiske.

[2]) F. eks. *Coris julis*, *Sciæna aquila*, *Trachinus vipera* o. fl.

[3]) Med velvillig tilladelse av redaktion og forfatter avtrykt efter »Tidsskrift f. kemi og bergvæsen«.

hvilke talforhold elementæratomene forbinder sig med hverandre, men man ønsket tillike at finde uttryk for den kraft som holder de enkelte atomdeler sammen i molekylet.

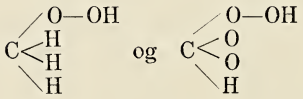
Vi maa saaledes ved al videre omtale av valensbegrepet tydelig skjelne mellem et rent talmæssig, støchiometrisk begrep som vi kan kalde for valenstallet, og et specielt energetisk begrep: valenskraften. — Av disse to begreper er det sidste, valenskraften, det begrep som er mindst tilgjængelig og som derfor efterhvert har skapt en saadan mangfoldighet av hypotetiske forestillinger, at man ofte har følt sig fristet til at betegne valenslæren som kemiens smertensbarn; ikke desto mindre er det de kvantitative oplysninger om valenskræftene som engang skal gjøre kemien til en helt ut eksakt videnskap.

Med hensyn til den tid som gik forut for valenslærens fremkomst i midten av det 19de aarhundrede, kan vi bedst skjelne mellem en tid like før atomteorien blev indført av Dalton og en tid like efter. — Tiden like før Dalton karakteriseres bedst av navne som Gay Lussac, Proust og Richter; av disse staar Proust som opdageren av loven om de konstante vegtsforhold i forbindelsen, mens Richter som et andet uttryk herfor fandt at syrer og baser altid mætter hverandre i et og samme forhold. Disse forskere hadde nærmere talt ikke lagt merke til at et og samme element kunde indgaa flere forbindelser med et andet, hvorfor man paa den tid betegnet den kemiske forbindelse ved blot og bart at sammenstille de gamle, tildels alchemistiske symboler for elementene. Man gav med andre ord hvert element uten videre én og samme værdi i forbindelsen.

Med Daltons opdagelse av loven om de multiple forhold og ganske særlig gjennem Berzelius' grundlæggende arbeider over atomvegtene og hans indførelse av det moderne kemiske tegnsprog, lærte man dog at benytte sig av et formelsprog som det vi bruker idag. — Allikevel blev i tiden like efter Dalton og Berzelius atomvegtbegrepet negligert, idet man faldt tilbake til de empiriske ækvivalentvegter efter Proust og Richter; man la i altfor høi grad vegt paa rent empiriske resultater og søkte at undgaa enhver teori. Man

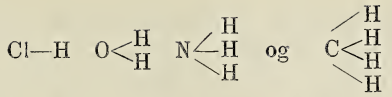
anga altsaa atter formlen for en forbindelse kun ved at skrive elementene ved siden av hverandre, som f. eks. FeOH for jernhydroxyd, OH for vand osv. Hvis man kjendte flere forbindelser av samme elementer, saa benyttet man forskjellige tegn for samme element; man skrev saaledes feCl for vort ferroklorid og FeCl for vort ferriklorid. — En vigtig og blivende forandring heri indtraadte først i 1851 da Williamson indførte begrepet: flersyrig base og flerbasisk syre, hvorved man bevisst kunde skrive f. eks. $Fe(OH)_3$ for jernhydrooksydet.

Som den egentlige skaper av valenslæren staar forøvrig Edward Frankland som gjennem arbeidet med de organiske metalforbindelser paaviste, at visse elementer hadde en bestemt mætningskapacitet eller med andre ord, de besad en bestemt valens. Frankland fandt saaledes i 1853 at kvælstof, fosfor, arsen og antimon i sine organiske forbindelser viste en utpræget tendens til at erstatte 5 ækvivalenter av elementer som vandstof og halogener. — Og kort tid efter, i 1858, viste Kekulé at den kemiske værdi for kulstoffet var lik 4; i denne forbindelse var det ogsaa vigtig at Couper kunde vise hvorledes kulstofatomene ogsaa indbyrdes kan forbinde sig med hverandre. Det var ogsaa Couper og før ham Odling som betegnet atomenes gjensidige forbindelse i molekylet med valensstreker; de skrev f. eks. for metylalkohol og myresyre formlene:



efter den tids opfatning av sammensætningen. — Disse og lignende formler var de første moderne konstitutionsformler som blev opstillet ved hjælp av læren om den kemiske valens.

Det er saaledes uten videre forstaaelig at valenslæren fra nu av er bundet til de paa eksperimentelt grundlag opstillede konstitutionsformler. Betragter vi saaledes enkle vandstofforbindelser, som f. eks. HCl, H_2O, NH_3 og CH_4, saa kan vi av kemiske grunder opstille konstitutionsformlene:



Av disse formler ser vi at vandstoffet kun er bundet til ett fremmed atom; og da vi forøvrig ikke kjender nogen elementer som kan erstatte vandstoffet i større antal end ett, saa har vandstoffet faat bindingsværdien 1. Efter vore konstitutionsformler er da valenstallet overfor vandstof, den saakaldte vandstofvalens, for Cl, O, N og C henholdsvis: 1, 2, 3 og 4.

Den enkleste og foreløbig mest plausible antagelse er da endvidere den at hvert enkelt element beholder sin valens uforandret, uanset med hvilket andet element det er forbundet. Surstof skulde f. eks. altid fungere som et to-værdig, kvælstof som et tre-værdig og klor som et én-værdig element. Denne anskuelse som i særlig grad blev forfegtet av Kekulé kan betegnes som læren om det konstante valenstal.

Det er ogsaa utvilsomt at læren om den konstante valens eller værdighet har været av den allerstørste betydning ganske særlig for utviklingen av den organiske kemi. Ti her kunde man næsten altid klare sig med det 4-værdige kulstof.

Det blev imidlertid efterhvert vanskeligere og vanskeligere at bevare læren om det konstante valenstal intakt; Gerhardt hævdet saaledes åt kvælstof baade kunde fungere som tre-værdig og fem-værdig element og snart hævdet andre kemikere at fosfor og mange flere elementer kunde vise vekslende værdi. Selv kulstoffets valens voldte i enkelte tilfælder vanskeligheter, som f. eks. ved eksistensen av kuloksyd, hvor man altsaa enten maatte anta 4-værdig surstof eller 2-værdig kulstof. Det er i denne forbindelse værdt at nævne at kulstoffets 4-værdighet for ikke mange aar siden er blit helt rokket ved opdagelsen av forbindelser som Gombergs trifenylmetyl: $(C_6H_5)_3C$.

Hvis man forlot forbindelsene av kulstof og befattet sig mer indgaaende med de uorganiske forbindelser var det i almindelighet ikke vanskelig at paavise de forskjellige omstændigheter som influerte paa valenstallet. Man kom herved uvilkaarlig over til læren om den skiftende eller varierende valens. — Den første begyndelse til denne

lære var ganske naturlig diktert av ønsket om at modificere det konstante valenstal, idet man nu særlig fæstet sig ved den maksimale valens som elementet kunde opvise; hvis man sa at ikke alle de tilsvarende valenskræfter behøvet at gi sig tilkjende ved hver enkelt reaktion, saa var til en viss grad det konstante valenstal reddet; ja Abegg gik endog saa langt, at han mente alle elementer besad maksimalværdien 8. — Men forøvrig var det ikke til at komme forbi at valenstallet for et element var avhængig av det andet elements natur, med hvilket forbindelsen skedde. Saaledes kan et element i forbindelse med vandstof ofte vise en anden maksimalvalens end i forbindelse med surstof; dette gjælder f. eks. elementene: P, S og Cl i deres vandstofforbindelser:

$$P^{III}H_3, \qquad H_2S^{II} \quad \text{og} \quad HCl^{I}$$

og i deres surstofforbindelser:

$$P^{V}_2O_5, \qquad S^{VI}O_3 \quad \text{og} \quad Cl^{VII}_2O_7$$

hvor fosfor altsaa er 3- og 5-værdig, svovel 2- og 6-værdig og klor 1- og 7-værdig.

Vigtig er det ogsaa at ett og samme element kan vise forskjellig valens overfor ett og samme andet element, alt efter de kvantitative forhold hvori begge elementer bringes til at reagere med hinanden; det er saaledes tilstrækkelig at nævne de to klorider som kjendes av jern og tin samt at der av indium f. eks. kjendes hele tre forskjellige klorider: InCl, $InCl_2$ og $InCl_3$.

Som en tredje faktor der øver indflydelse paa valenstallets størrelse maa vi registrere virkningen av rent ytre omstændigheter som tryk og temperatur. Vi vet at affiniteten mellem de forskjellige elementer i høi grad er avhængig av disses indflydelse, derfor maa ogsaa valensen være underkastet samme indflydelse. Vi finder saaledes at valensen for fosfor i forbindelse med klor er høiere ved lav temperatur end ved høi temperatur, fordi reaktionen for fosforpentakloridets spaltning til triklorid og klor: $P^{V}Cl_5 = P^{III}Cl_3 + Cl_2$ tiltar med stigende temperatur. Fosforets valens skifter altsaa fra 5 til 3 . Paa denne maate vil vi finde at svoveltrioksydets dissociation medfører en valensforandring for svovel fra 6 til 4, idet svoveltrioksydet gaar over til svoveldioksyd.

Efter denne korte betragtning over de faktorer som bestemmer valenstallets størrelse, ligger det nær at spørre om der hersker nogen lovmæssig sammenhæng mellem de enkelte værdier av valensen. Man mente en tid at valensen kun kunde skifte med to enheter ad gangen, men vi vet nu at man meget ofte foruten med elementets maksimale valenstal ogsaa kan regne med alle de lavereliggende valenstal indtil en viss maksimalvalens. Eksempler herpaa kjender man særlig fra elementer som: mangan, molybden og vanadin. Av vanadin kjendes saaledes alle 4 klorider: helt fra pentakloridet til og med dikloridet.

Og med hensyn til den maksimale valens er det paafaldende at elektronegative elementer viser høiest valens netop i forbindelse med andre negative elementer saaledes som f. eks. Cl i surstofforbindelsen: Cl_2O_7, klorheptoksyd og svovel i forbindelse med fluor som svovelhexafluorid, SF_6. Meget eiendommelige er ogsaa forbindelser mellem natrium og kalium med kviksølv: $NaHg_6$ og KHg_{12}.

Det er nu meget vigtig at man kan opnaa en samlet oversigt over saavel de enkelte valenstal som over gangen i den skiftende valens ved hjælp av elementenes periodiske system. Her trær det tydelig frem, hvorledes vertikalrækkenes nummer i dette system stort set angir valensen for de til disse rækker hørende elementer. Dette er en lovmæssighet som gjælder mest utpræget for elementenes surstofforbindelser; ti det er nødvendig at lægge merke til hvorledes valensen overfor vandstof baade tiltar og avtar, eftersom man skrider frem i systemets enkelte perioder, mens man for surstofforbindelsen finder en stadig stigning. Saaledes tiltar i den første lille periode vandstofvalensen fra Li til C for derpaa at avta fra C til F, mens i den anden lille periode valensen overfor surstof vokser hele veien fra Na til Cl. Et lignende forhold mellem vandstofvalensen og surstofvalensen vil man finde i de store perioder. — Disse regelmæssigheter som elementene viser med hensyn paa surstofvalensen, er dog ikke fri for vilkaarlighet, noget som sier sig selv naar man betænker de talrike surstofforbindelser som ett og samme element kan opvise.

Hvis de begreper vi hittil har dannet os om det kon-

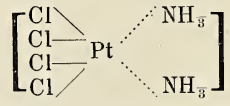
stante valenstal og om det maksimale valenstal, kunde hjælpe os til at forklare valensforholdene inden alle mulige forbindelser, saa vilde valenslæren, rent kemisk set, være meget enkel. Det vilde være det samme som at anta at elementæratomet virkelig var mættet, naar de til valenstallene svarende affinitetskræfter hadde hat anledning til at fungere, d. v. s. til at forbinde sig med andre atomer under dannelsen av en saakaldt binær atomforbindelse.

Men nu viser det sig at disse færdige, binære forbindelser atter indbyrdes kan addere sig til hverandre under dannelsen av forbindelser av høiere orden, til de saakaldte molekylforbindelser. Herved maa altsaa nye, hittil uforutseede, valenskræfter gjøre sig gjældende. — Saaledes formaar mange salter av tunge metaller yderligere at forbinde sig med ammoniak i forskjellig forhold. Som eksempel kan vi ta platinaklorid som kan opta ammoniak efter formlen:

$$PtCl_4 + nNH_3 = PtCl_4 \cdot nNH_3, \text{ hvor } n = 2—6.$$

Det er rimelig at man længe var i vildrede med hvordan man i tilfælder som dette skulde angi den rigtige strukturformel, eller med andre ord hvordan man skulde forklare reaktionen valenskemisk. Skulde man simpelthen anta, at det oprindelige 4-værdige platina efterhvert blev 6-, 8- og 10-værdig?

Paa dette specielle spørsmaal som paa alle spørsmaal angaaende valensforholdet inden molekylforbindelsenes klasse har Alfred Werner git svar. Hvis vi med Werner først undersøker additionsforbindelsen mellem $PtCl_4$ og 2 NH_3-molekyler, saa vil vi paa rent kemisk vei kunne finde at alle 4 kloratomer saavel indbyrdes fungerer likt og uavhængig av hverandre, som de fungerer uavhængig av de to ammoniakmolekyler; Werner antok derfor følgende strukturformel:



hvor han med punkterte valenstreker betegnet de valensenheter som var kommet til ekstra. Disse valensenheter fik navn av bivalenser i motsætning til de sedvanlige hovedvalenser. — Adderes flere ammoniakmolekyler

til denne d i a m i n f o r b i n d e l s e sker det paa en ganske eiendommelig maate, idet det nye ammoniakmolekyl leirer sig ind mellem ett av Cl-atomene og Pt-atomet, med den følge at Cl-atomet trænges ut av komplekset. — Werner angir for denne nye forbindelse formelen:

$$[Pt^{Cl_3}_{(NH_3)_3}]\,Cl$$

Adderes yderligere et NH_3 molekyl, maa vi skrive:

$$[Pt^{Cl_2}_{(NH_3)_4}]\,Cl_2$$

og tilsidst, efter fortrængning av alle Cl-atomene:

$$[Pt(NH_3)_4]\,Cl_4$$

Herved er den oprindelige forbindelses karakter forandret paa en meget karakteristisk maate, hvilket vil fremgaa av fig. 1.

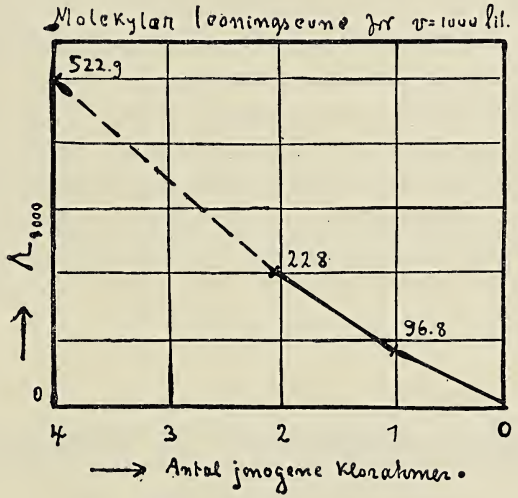


Fig. 1.

Tegningen viser den molekylære ledningsevne for 1/1000 molær opløsning av de 5 salter som funktion av det antal ammoniakmolekyler, som er addert utover de to første. Mens diaminforbindelsen viser sig som ikkeleder, ser vi hvorledes ledningsevnen for de øvrige 4 salter tiltar næsten lineært med det fortrængte antal kloratomer; dette fortolket Werner paa den maate at disse i opløsningen findes avspaltet i jonogen

form — altsaa som klorjoner —, hvilken antagelse ogsaa støttes rent kemisk ved opløsningenes forskjellige forhold overfor sølvnitrat.

Fæster vi os dernæst ved forbindelsens støchiometri saa vil vi hele veien finde 6 — og ikke mer end 6 atomer direkte bundet til platinaatomet; det vil saaledes heller ikke lykkes at faa dette tilført mer end 6 NH_3-molekyler i det hele. Dette 6-tal som optrær her, er ikke alene karakteristisk for platinaatomet i forbindelse med NH_3-molekylet, men ogsaa for en hel række andre atomer som Co, Ni, Cr og Vd i forbindelse med andre molekyler og radikaler som SO_2, NO_2, H_2O og CNS.

Werner tilskriver 6-tallet eller de andre tal, som optrær paa samme maate, en dypere valenskemisk betydning og kalder det for vedkommende elements koordinationstal. Hermed forstaaes altsaa det maksimale antal enkeltgrupper, som kan staa i direkte forbindelse med et elementæratom. I de aller fleste tilfælder er koordinationstallet lik 6, som for platinaatomet, men det kan ogsaa være 8, 4 og 2. Koordinationstallet 4 tilkommer saaledes elementene B, N og C. Vi finder altsaa at for kulstof falder koordinationstallet og valenstallet sammen. Dette forklarer at den organiske kemiker har kunnet nøie sig med kulstoffets konstante 4-værdighet og at utvidelsen av valensbegrepet saaledes som Werner har foretat det, ikke fremkom paa omraadet av den organiske kemi.

(Fortsættes).

Engelske dyretegninger fra stenalderen.

Av **Haakon Shetelig.**

I aprilheftet av The Antiquaries Journal er utgit et nyt fund av stenalders kunst som maa vække den største interesse i Norge ogsaa. Fundet blev gjort ved Mr. A. Leslie Armstrong's utgravninger i 1920 ved de forhistoriske flintgrubene Grime's Graves i Norfolk, to miles øst for Weeting.[1]) I sten-

[1]) Prehistoric Society of East Anglia, Report on the Excavations at Grime's Graves, Weeting, Norfolk, March—May 1914, London 1915.

alderen var det her en meget utstrakt grubedrift paa flint og en tilsvarende fabrikation av flintsaker paa stedet; hele strøket er dækket av rester av denne stenalderens industri i uhyre masser. Ved Prehistoric Society of East Anglia er foretat meget omfattende utgravninger av Grime's Graves; man har aapnet de gamle skjaktene i gruberne og trængt ned i en hel labyrint av underjordiske grubeganger hvor flinten blev utvundet med hakker av hjortehorn som fremdeles fandtes i stort tal liggende rundt i gruberne. Samtidig blev indsamlet et stort materiale av tilvirket flint for at studere metoder og former i industrien. Det har vist sig at Grime's Graves er et av de fornemste industricenter i Vesteuropa under stenalderen, et centrum for grubedrift og tilvirkning av redskaper paa samme maate som Grand Pressigny i Frankrik, Spiennes i Belgien og Cissbury i England.[1])

Mr. Armstrong undersøkte et tidligere ukjendt og urørt findested i flintstrøket ved Grime's Graves. Like under torven blev spredt fundet skaar av lervarer fra romersk tid og ældre jernalder. Noget dypere var et bostedslag fra broncealderen, et lag av mørk jord op til 6 tommer tykt, med meget kul, en grue, skaar av grove lerkar og en pincet av bronce. Dypere endda kom stenalderslagene med bosteder i to forskjellige nivaaer, begge med ildsteder og kul, med masser av avfald fra flintarbeidet, blokker av raaflint og redskaper i alle stadier av tilhugning. Stenalderslagene blev gravet til en dybde av tre fot, hvor de gik over i en undergrund av rød sand.

I det dypeste laget fandtes de to flintstykkene med tegninger som her avbildes efter fotografi som velvillig er os tilstillet av Mr. Reginald A. Smith, Britisk Museum. Det første blev truffet to fot dypt i den røde sanden. Det er tegnet paa en avspaltet flintskive som næsten helt bestaar av den tykke brune skorpen flinten har som den kommer fra gruben. Tegningen er en naturalistisk fremstilling av en kronhjort eller kanske en elg, sikkert ialfald et dyr av hjorteslegten, tat i det øieblikket den blir opskræmt mens den beiter

---

[1]) Se f. eks. C. Rahir, Stenalders Flintgruber ved Spiennes (Belgien), Naturen 1914, s. 154 flg.

paa stenet mark med høit græs. Den løfter hodet, og vi ser tre græsstraa hænge fra munden. Høire forben løftes, men dog delvis skjult i græsset, venstre forben og begge bakbenene har føttene helt nede i græsset. Ragget paa brystet er tegnet med fine linjer. Hornene er slurvet utført, en feil som ofte findes ogsaa paa lignende billeder fra istidens hulefund i Frankrik. Men den korte halen er antydet træffende. Flint-

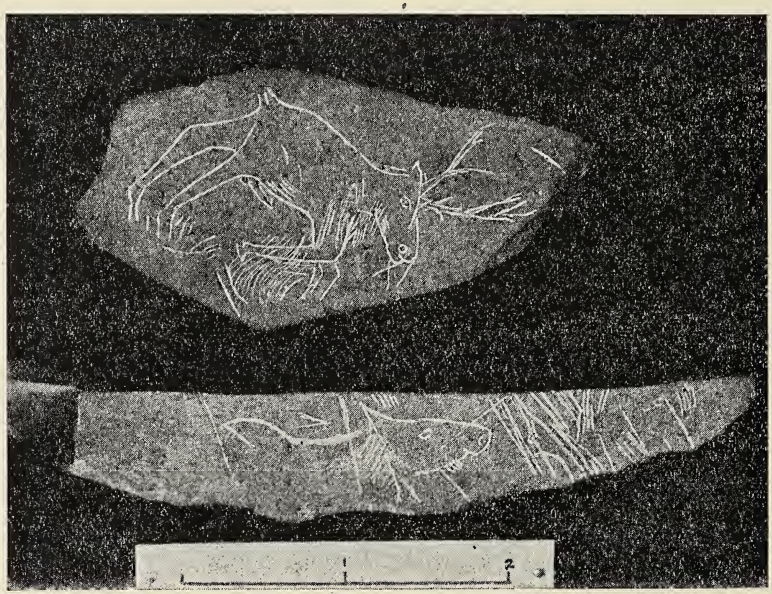


Fig. 1. Flinter med tegninger av hjorter. Grime's Graves, Norfolk. Foto. av A. Leslie Armstrong. F.S.A. Scot.

stykket maaler omtrent 8 × 3.5 cm. og tegningen utfylder praktisk talt hele platen. Skorpen paa flinten er saa haard at den kunde ripe glas, og det skulde megen dygtighet til at faa gjort en tegning paa slikt materiale. Det hele er utført med indskaaret linje, skarpt, men ikke dypt. De dypeste linjer er hornene, de svakeste er hodet paa hjorten.

Det andre stykket laa høiere i laget, i en avstand av 4 fot fra det første. Ogsaa denne tegningen er risset i skorpen paa flinten, her paa en krum flekke, ca. 13 cm. lang. Tegningen bestaar væsentlig av et dyrehode som vel ogsaa er en hjort. Øret, strupen og nakken er kraftig risset,

mens resten er svakere, kanske fordi det var vanskeligere at faa tegnet. En skraa linje fra kjæven og opover mot høire skal muligens bety at dyret blir truffet av en pil eller et spyd. Forøvrig sees en del linjer som er dypt risset, men uten forstaaelig mening. Lignende meningsløse streker er fundet paa adskillige andre flinter ogsaa, og to steder har man iagttat grupper av litt uregelmæssige streker indhugget i selve kalkvæggene i grubeskjaktene. Heller ikke dyrebilledene er aldeles enestaaende i fundene fra Grime's Graves; dr. A. E. Peake har to ganger før fundet dyrehoder indrisset i skorpen paa flintstykker fra Grime's Graves, under utgravninger han foretok i aarene 1916—1920.

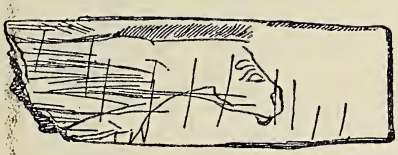


Fig. 2. Benstykke med tegning av hestehode. Creswell Crags, Derbyshire.

Det er naturlig at disse fundene har vakt opsigt, særlig da denslags dyrebilleder fra stenalderen hittil har været sjeldne i England. Kjendt fra gammelt er et hestehode tegnet paa ben fra et hulefund i Creswell Crags i Derbyshire, og en anden fra Sherborne. En tegning av en gjet, utført paa sten, blev fundet ved Nayland, Suffolk i 1913; men dette er ogsaa alt som foreligger av engelske fund overfor den vældige rigdommen av primitiv naturalistisk kunst i Frankriks gamle stenalder. Men faa som de er, gir slike engelske fund allikevel en paatagelig parallel til den franske kunsten fra istiden.

Tegningen fra Creswell Crags er ogsaa utvilsomt paleolitisk, mens det er vanskelig at avgjøre alderen for flintene fra Grime's Graves. Spørsmaalet er omstridt fremdeles; man har lagt vegt paa at flintindustrien viser kanske mest likhet med den ældre paleolitiske. Paa den andre siden finder vi fra Grime's Graves dyre- og planterester som bestemt peker mot den yngre stenalders tid, og i samme retning taler fund av lerkar, merker av slipte stenøkser i grubegangene. Skulde det rette kanske være at vi her har en neolitisk industri med

sterke traditioner fra langt ældre tider? Dyretegningene peker bestemt i samme retning; det er den gamle stenalders kunst i fund fra yngre stenalders tid. Til sammenligning avbildes her et par eksempler av paleolitiske tegninger fra Frankrik.

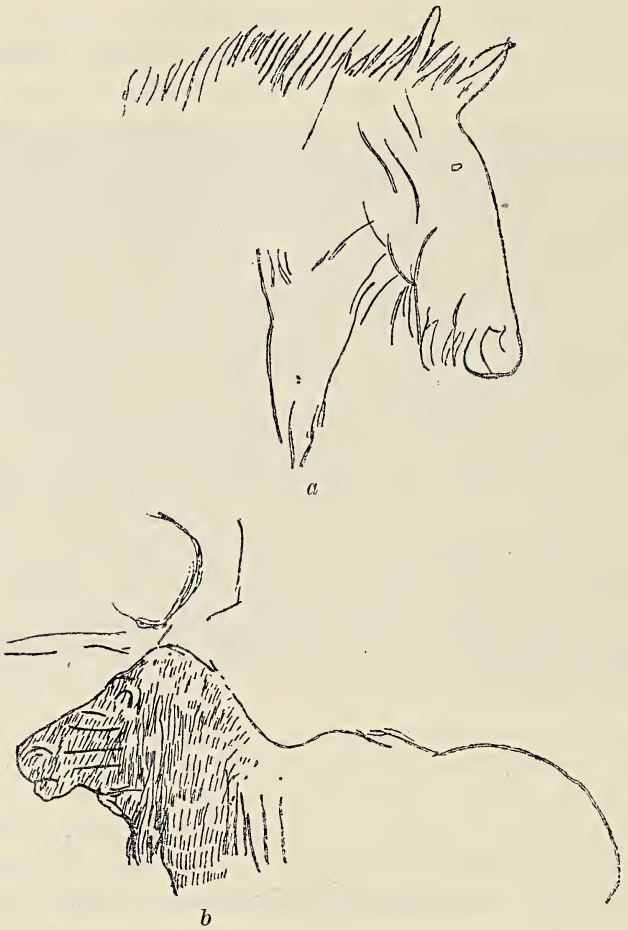


Fig. 3. Tegninger av et vildsvinhode og av en hjort fra hulen La Mouthe, Dordogne.

Det har vidtrækkende interesse at det nu er paavist naturalistiske tegninger av dyr fra yngre stenalder i Vesteuropa, og for os byr sig en naturlig parallel i den yngre stenalders dyrebilleder som vi har i norske helleristninger og hellemalerier, her illustreret ved to figurer, en ren og

en elg, fra ristningen i Meløy, Nordland. Leilighetsvis kan lignende billeder findes ogsaa paa løse saker fra stenalderen. Velkjendt er jo hornøksen fra Ystad i Skaane med skisser av hjorter og mønstre av streker; et hængesmykke av ben fra

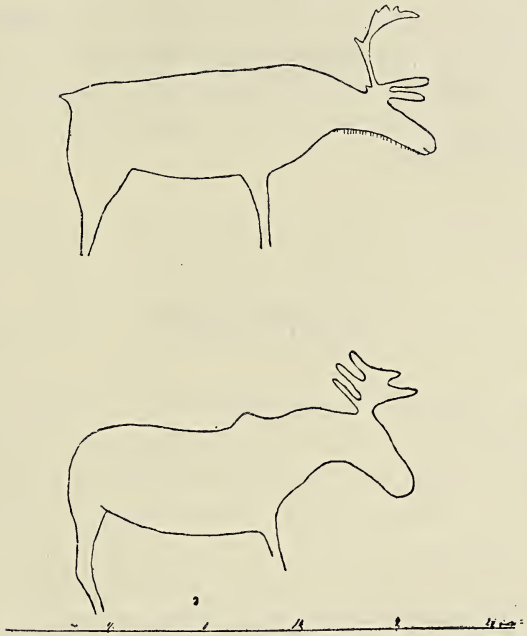


Fig. 4. Tegninger av ren og elg paa stenalders helleristing, Meløy, Nordland. Efter Amund Helland.

Fig. 5. Benstykke med tegning av hjort eller elg fra Horpestad, Jæren.

Jæren har hodet av en hjort med løse streker omkring. Vi gir her en ny tegning av sidstnævnte stykke, da Gjessings avbildning ikke er aldeles klar (Rogalands Stenalder fig. 10). Det er fundet paa Øvre Horpestad i Klepp sammen med en benharpun, ensidig med store mothaker, en utvilsomt gammel

form, som dog i Norge var i bruk langt ned i yngre stenalder. Allikevel har fund-kombinationen megen interesse; en benharpun som denne vidner om uhyre gammel tradition, og det samme gjælder dyrebilledet. De naturalistiske dyrene fra vore stenalders ristninger, som paa benstykket fra Jæren, er saa slaaende lik istidens i Vesteuropa at det uvikaarlig maa tænkes en forbindelse mellem dem, trods al forskjel i alder. Fundet fra Grime's Graves maa tolkes i samme retning og gir dermed sit bidrag til at forstaa rigtig denne ældste primitive kunsten i Norge.

Bokanmeldelser.

Roald Amundsen: Nordostpassagen. Maudfærden langs Asiens kyst 1918—1920. H. U. Sverdrups ophold blandt tsjuktsjerne. Godfred Hansens depotekspedition 1919—1920. Hefte I—II. Kristiania 1921. (Gyldendalske boghandel).

To omfangsrike hefter er netop utsendt av Roald Amundsen's beretning om hans sidste stordaad — færden med „Maud" langs Asiens nordkyst, gjennem Nordostpassagen.

I de utkomne hefter skildrer Amundsen først forberedelserne til færden og de mange vanskeligheter han derunder hadde at overvinde. Saa følger skildringen av reisen frem til Maudhavn ved Kap Tsjeljuskin og overvintringen der vinteren 1918—19. Videre fortæller han om de mange større og mindre slædereiser vaaren og sommeren 1919, som de forskjellige av ekspeditionens deltagere foretok til utforskning av Tsjeljuskinhalvøens indre og til de litet kjendte og ukjendte øer i nærheten av den gamle verdens nordpynt.

I slutten av andet hefte begynder beretningen om færden videre østover. Herom vil vi faa høre nærmere i de to endnu manglende hefter og likeledes om dr. Sverdrup's 8 maaneders ophold blandt tsjuktsjerne, om Helmer Hanssen's reise fra Ajonøen til Anadyr og om Godfred Hansen's nedlægning av depot for Amundsen paa den motsatte side av polbækkenet.

Det er meningen at hele verket skal foreligge avsluttet før jul.

Amundsen's nye bok trænger ingen særskilt anbefaling. Den slutter sig værdig til hans skildringer av de tidligere forskningsfærder, som har git hans navn verdensry. I enkle ord fortæller den om en lysende bedrift, om en energi som overvinder alle vanskeligheter, om mænd for hvem intet offer er for stort, naar det gjælder at skaffe videnskapen værdifuldt nyt materiale.

Jens Holmboe.

Thorleif Schjelderup-Ebbe: Gallus domesticus in seinem täglichen Leben. (Hønsenes daglige liv). Inaugural-Dissertation. Greifswald 1921. 86 s.

Forfatteren er „Naturen"s læsere bekjendt fra artikler om hønsenes stemme m. m. (1913 og 14). Senere har han været ansat som amanuensis ved universitetet i Lund og er nu lektor i norsk ved universitetet i Greifswald. Der har han nylig tat doktorgraden paa den ovenfor anførte avhandling, i hvilken han vender tilbake til sit yndlingsemne, hønsene.

Paa de første 14 sider refererer han hvad der er skrevet av andre forskere; disse ser, av navnene at dømme, mest ut til at være engelske og amerikanske. De fleste skriver om kyllinger, hvis sjæleliv, om man kan bruke dette uttryk, er studert med mange eksperimenter. Det er paa dette lille felt arbeidet saa meget og fremdraget saa mange eiendommelige træk, at det maa være et helt studium bare at sætte sig ind i dette.

Derpaa følger forfatterens egne iagttagelser. Det første avsnit handler om hønernes „sociale stilling" i hønsegaarden. Den beror paa hvor flink den ene høne er til at hakke den anden, naar det gjælder at krafse mat til sig. En høne blir nummer en som alle de andre er ræd for, og en blir askepot, og som saadan mager, frygtsom og nervøs. Forfatteren har tat saken grundig, idet han gir os „hakketabeller" og skematiske figurer.

I næste avsnit behandles nøiere hvorledes hønerne slaas indbyrdes, og saa er der tilslut et avsnit om de forandringer,

som foregaar med hønerne, naar de blir „klukk," idet de ruger egg. De instinkter som er forbundne med moderskapet er meget bestemt utformet; men paa den anden side maa hønerne siges at være noksaa dumme dyr.

En høne kan ligge og ruge paa porselænsegg meget længer end den tid som skal til for at ruge ut virkelige egg, og enkelte høner er saa ureflekterende, at de ligger rugende i et tomt rede, og ikke under sig tid at spise mere end nogen faa minutter for de maa tilbake for at ligge paa sine imaginære egg.

H. Reusch.

Sev. Ytreberg: Hagebok for Nord-Norge. Utgit av Troms Landbruksselskap. 198 s. 8vo. Med 89 tekstfigurer. Tromsø 1921. (I hovedkommision hos: Aktiebokhandelen, Tromsø).

Lærer Sev. Ytreberg, Tromsø, hvis landskjendte havebruk hører til denne bys virkelige seværdigheter, har i den foreliggende bok git en overmaade værdifuld veiledning, som bør kunne faa den største betydning for havebrukets videre utvikling i den nordlige del av vort land. Mere end nogen anden har han selv i gjerning vist, hvad der ved sakkundskap og energi kan utrettes ogsaa paa havebrukets omraade der nord. Og den erfaring han gjennem 25 aars ihærdig forsøksvirksomhet har samlet, gjør han gjennem denne bok alle interesserte meddelagtig i. Boken er friskt skrevet og stoffet greit og overskuelig ordnet. Den vidner høit om forfatterens kjærlighet til saken og om hans sikre tro paa havebrukets fremtidsmuligheter i Nord-Norge.

Ogsaa i rent plantegeografisk henseende er det av stor interesse at se, hvordan de dyrkede planter greier sig under de livsvilkaar som bydes dem i de forskjellige strøk av Nord-Norge.

Jens Holmboe.

Nordisk illustreret Havebrugsleksikon. Under Medvirkning af 68 Fagmænd, redigeret av L. Helweg. Tredje omarbeidede og forøgede Udgave. Med talrige Afbildninger i Teksten og 9 farvetrykte Tavler. Bd. I. (XVI + 484 s. 8vo. Bd. II. 612 s. 8vo. Kjøbenhavn 1921. G. E. C. Gads forlag).

Første og anden utgave av dette verk, som utkom henholdsvis 1897—1902 og 1911—12, er utsolgt i bokhandelen, og en ny, betydelig øket tredje utgave er netop utsendt. Blandt den store stab av medarbeidere møter vi mange av Skandinaviens bedst kjendte navne paa havebrukets forskjellige omraader, især dog danske, og verket rummer en rigdom av alsidig kundskap og praktisk erfaring. Alle artikler er signert, og der staar saaledes en ansvarlig forfatter bak hver enkelt oplysning i leksikonet.

Verket vil sikkert ogsaa i sin nye utgave vinde sig mange venner. At det tilgodeser et virkelig behov, viser den raske avsætning av de to foregaaende utgaver.

Utgiveren, forsøksleder L. Helweg, avgik ved døden i august 1920, under verkets trykning, og dets avslutning har fundet sted under redaktion av konsulent A. Pedersen, Kjøbenhavn.

J. H.

Smaastykker.

Makrel og plankton. En dykker maa ofte — for at undgaa skadelige virkninger av den komprimerte luft — vente en halv times tid, hængende i tauget midtveis i vandet. Ved saadanne anledninger har man gjort den iagttagelse at visse planktonorganismer tydelig sees mot den mørke bakgrund av baaten ovenfor, mens man utenfor skyggen i det fulde lys ingenting ser.

Dette forklarer en anden eiendommelig erfaring fra stationerte redningsfartøier. Naar skibet er blit forankret paa sin plads, indfinder der sig efter et par timers forløp makrel, som samler sig i tætte masser en 10—12 meter under skibet og holder sig der til dette igjen forlater pladsen. En dykker som hænger ned i stimet har et aapent rum omkring sig paa bare et par meter; utenfor staar makrellen tætpakket. Man kan da se at fisken spiser plankton, ikke ved at la vandet passere kontinuerlig gjennem gjællelokkene, men ved snappende bevægelser i forskjellig retning. Dette stemmer forøvrig med den erfaring videnskapsmænd har gjort ved undersøkelser av fiskens maveindhold,

som viser at den utvælger visse bestemte planktonformer (her kopepoder, smaakrebs).

Det maa derfor være den mørke bakgrund mot skibets kjøl som samler makrellen.

(Efter „Nature“.)

En chimpanse født i fangenskap. I den zoologiske have i Berlin blev 1ste april iaar født en chimpanse-unge. I tidsskriftet „Die Naturwissenchaften“ for 30te september gir G. J. v. Allesch en interessant skildring av denne begivenhet og av ungens legemlige utvikling og liv indtil dette tidspunkt. Fødselen gik let. Ungen, en han, var ved fødselen vel 20 cm. lang, men er siden vokset til mere end det dobbelte. De første 3 maaneder tilbragte den til stadighet, dag og nat, fastklamret til morens buk. Fra begyndelsen av juli lot moren den øve sig i at gaa, fra først av bare leilighetsvis, men stadig mere regelmæssig. I begyndelsen av august lot moren den første gang forsøke at klatre sammen med sig, uten anden hjælp end at hun ledet den med den ene haand.

Bare en gang tidligere, i New York, har der været anledning til at gjøre videnskabelige iagttagelser ved en chimpanse-unges fødsel, men dengang døde ungen umiddelbart bakefter.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

August 1921.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	11.8	— 0.6	20	7	4	3	80	— 3	— 4	13	5
Tr.hjem	11.3	— 2.2	22	2	3	26	92	+ 16	+ 21	14	9
Bergen..	12.5	— 1.7	22	22	4	31	194	+ 4	+ 21	52	3
Oksø.....	14.1	— 1.2	19	14	8	29	70	— 47	— 40	16	6
Dalen....	13.8	— 0.4	24	19	3	30	64	— 51	— 44	11	6
Kr.ania	14.4	— 1.5	25	23	5	29	86	— 2	— 2	20	15
Lille-hammer	12.6	— 0.9	22	20	1	29	90	— 5	— 53	25	15
Dovre....	9.5	— 1.5	21	22	— 1	26	44	— 12	— 21	10	15

Tromsø museum.

Ved Tromsø museum er en konservatorpost ledig for en zoolog. Lønnen er kr. 5000 med 6 alderstillegg å kr. 500 efter 3, 6, 9, 12, 15 og 18 års tjenestetid. Hertil kommer statens dyrtidstillegg. Plikt til å gjøre innskudd i statens pensjonskasse. 3 måneders gjensidig opsigelsesfrist.

Ansøkninger med attester sendes museets bestyrelse inden 15de september. (H. O.).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 11 45de aargang - 1921 November

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Vettisfossen 321
SIGURD JOHNSEN: Om de atlantiske fiskearters optræden ved vor kyst 329
BOKANMELDELSE: W. C. Brøgger: Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. IV. Das Fengebiet in Telemark, Norwegen (C. F. K.) .. 346
SMAASTYKKER: Gunnar Isachsen: En hvit ærfugl-hun. — Ove Høeg: Mangeblomstrede blomsterstander. — Dr. P. Aaser: Svømmende hugorm. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 347

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt
Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Vettisfossen.
(Efter fotografi av K. Knudsen & Co.).

Vettisfossen.

Av **Jens Holmboe.**

Vettisfossen i Aardal, Sogn, er en av de aller vakreste og mest kjendte blandt de store fosser, som er saa karakteristiske for vort lands og særlig Vestlandets natur. Tusener av reisende fra nær og fjern har i aarenes løp beundret dens elegante, svimlende høie fald. Ifølge general Nissen's bok „Fædrelandet" er den „Norges høieste vandfald", ifølge Amund Helland's beskrivelse av Sogn og Fjordane fylke „sandsynligvis Europas høieste vandfald".

Vettisfossen dannes av Morke-Koldedøla kort for dens utlop i den stride Utla, som gjennemstrømmer Øvre Aardal. Elven kommer fra Morke-Koldedalen, en av Jotunheimens vildeste fjelddaler, og har sit navn efter denne dal. Efter at være naadd ut av selve Morke-Koldedalen, som er saa trang at den er vanskelig at passere naar der ikke ligger is paa vandene, rinder elven i brede slyngninger frem gjennem Vettismorki's aapne dalgang, forbi Vettismork-sæteren og frem til randen av Utladalens stupbratte dalvæg. Ut for denne styrter den sig saa i et eneste lodret 261 m. høit fald ned i et mørkt juv, som fossen selv i tidens løp har utgravet i det faste fjeld. Fra fossens fot fortsætter elven, her under navn av Fosselven, gjennem ur og ulænde det korte stykke vei ned til Utla.

Fossens høide er bestemt ved direkte maaling, ved hjælp av en snor som blev firet ut for stupet. Maalingen blev utført i begyndelsen av 1870-aarene av landhandler Jens Klingenberg Prestegaard (se D. N. Turistf. Aarb. 1872, s. 86).

Hvad der især utmerker Vettisfossen, er dens fuldstændig rene, helt ubrutte fald. Uten at berøre fjeldvæggen bakenfor styrter vandmasserne direkte ned i avgrunden. Det er særlig herved Vettisfossen faar sin eiendommelige skjønhet, og det er denne omstændighet det skyldes at den, trods sin forholdsvis lille vandføring, av ikke saa faa naturvenner foretrækkes fremfor andre, vandrikere fossefald.

Morke-Koldedølas nedslagsdistrikt er ikke stort. Det omfatter høifjeldspartiet mellem Stølsnòstinderne (2071 m. o. h.), Koldedalstinderne (2043 m. o. h.) og Hjelledalstinderne (2002 m. o. h.). Der findes i Morke-Koldedalen et par ganske smaa sjøer, men disse er ikke store nok til at faa nogen væsentlig regulerende indflydelse paa vandføringen i elven. Denne veksler derfor meget med nedbørsforholdene og med snesmeltningens forløp i høifjeldet. Naar Vettisfossen, trods det lille nedslagsdistrikt, er saavidt vandrik som den er, skyldes det sikkert først og fremst at nedbøren i de høider over havet, hvorfra den faar sit tilløp, ganske utvilsomt er væsentlig større end nede paa de nivaaer, hvor nedbørstationene ligger. En viss regulerende indflydelse paa vandføringen om sommeren har sikkert ogsaa de store snebræer i Morke-Koldedalen.

Flere ganger har der været fremsat forslag om ved kunst at øke vandføringen i Vettisfossen, saavidt vites første gang i en artikel av senere general Otto Nyquist i D. N. Turistf. Aarb. 1872. Det heter her (s. 13): „Skulde det lykkes at tilføre Vettisfossen større vandmasse, hvad ikke er ugjørligt, vil den utvilsomt bli perlen blandt de norske fosser.“ Fremfor alt har ingeniør W. Neumann interessert sig for denne plan. I D. N. Turistf. Aarb. 1881 [1]) har han utførlig gjort rede for, hvordan vandet fra Fleskedøla kan ledes over i Morke-Koldedøla ovenfor Vettisfossen, og han har utregnet at dennes vandføring derved vilde økes med mere end 170 procent. Utgiftene ved arbeidet anslog han, med den tids priser, til høist kr. 2800.

---

[1]) Smlgn. Turistf. f. Bergens by og stift, aarb. f. 1893, 7, flg

Tanken om en saadan overføring av vandet fra Fleskedøla til Morke-Koldedøla har gjentagne ganger været drøftet, baade i Den norske turistforenings styre og i styret for Turistforeningen for Bergens by og stift. Uagtet arbeidet ikke frembyr nogen teknisk vanskelighet og vilde kunne utføres med forholdsvis liten utgift, har planen ikke faat nogen større tilslutning og den er ikke kommet til utførelse.

Fig. 1. Vettisfossens juv, set forfra samt i skematisk vertikal- og horizontalsnit. Selve fossen er paa alle tre figurer betegnet med et kryds. (Efter H. Reusch.)

Det kan heller ikke indsees at planen har krav paa sympati. Hvad Vettisfossen vilde vinde i vandrigdom og pragt, vilde den tape i egthet. Vor opgave maa være at v e r n e om landets oprindelige natur (som i sig selv er pragtfuld nok!), ikke at forsøke at „forbedre“ den. Det er meget

mulig at der ogsaa andre steder i landet paa lignende maate kunde lages store fossefald, som kunde ha en viss værdi som turistattraktioner. Men natur skapes ikke paa den vis.

Vettisfossen er ikke bare i sig selv en av vore aller prægtigste fosser, men den ligger ogsaa i ualmindelig vakre og interessante natur-omgivelser. Turen dit op, over Aardalsvandet og gjennem Øvre Aardal med det bekjendte trange Vettisgjelet, er skildret i begeistrede ord av mange ældre og nyere reisende. Landskapets reliefforhold, med de trange dypt nedskaarne dalkløfter, frembyr i geologisk henseende meget av interesse. Disse forhold er især studert av H. Reusch (Norg. geol. unders. aarb. 1900) og av den svenske forsker H. W:son Ahlmann (Geografiska annaler 1919). Særlig fremtrædende er de aapne „hængende" daler, som munder ut høit oppe paa Utladalens begge sider som rester av en ældre dalgeneration.

Blandt disse hængende daler er ogsaa den, hvorigjennem Morke-Koldedola rinder, ned til Vettisfossen. Den nedre flatbundede del av denne dal — altsaa partiet nærmest ovenfor Vettisfossen — med de tilstøtende jevne fjeldskraaninger optas av den bekjendte høitliggende skogstrækning Vettismorki. Naar undtas at her i gammel tid skal være brændt trækul til Aardals kobberverk (if. U. F. Bøyesen's nedenfor omtalte artikel i „Hermoder" for 1822), hadde skogen i Vettismorki endnu for en menneskealder siden næsten karakter av „urskog". De vanskelige transportforhold gjorde det ulønsomt at hugge her, uten lidt til sæterens og gaarden Vetti's eget bruk, og trærne fik derfor staa urørt til de styrtet om av ælde. Vettismorki var paa Bøyesen's tid „et af de herligste Skovstykker maaskee i hele Stiftet, lutter Ahl-Fyr. Her voxe unyttede, og uden at kunne nyttes, de høieste Mastetræer af overordentlig Tykkelse, fordi de ei kan faaes ned igjennem Fossen, uden at splintres i tusinde Stykker" (Hermoder 1822, s. 103). Endnu i 1879, da prof. dr. N. Wille besøkte Vettismorki, fandt han her „en herlig urskog av furu". „Det gjorde et gribende indtryk at komme ind i denne skog, som øverst oppe mot fjeldet bestod av kjæmpemæssige, døde furuer, som

hadde tapt bar og bark, men reiste sine nøkne lavbevoksede grener mot himmelen. Paa kryds og tvers laa omkastede stammer som man maatte klatre imellem, og længere nede hadde man saa den livsfriske skog, slik som naturen selv lot den vokse.“ (D. N. Geogr. Selsk. Aarb. 1908—09 s. 97). — Siden den tid er øks og sag blit noksaa flittig brukt i Vettismorki. Man har fundet paa at slippe tømmeret utfor fossen om vinteren, naar svære snefonner fylder den nederste del av Vettisfossens juv, og har virkelig paa den maate opnaadd at faa en hel del tømmer uskadt ned, selv om jo

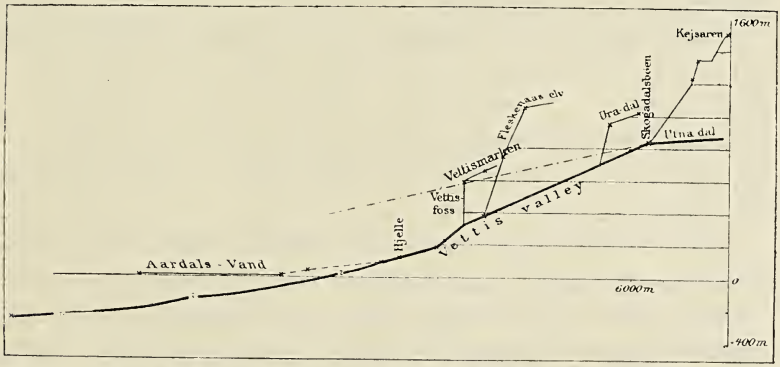


Fig. 2. Skematisk profil gjennem Øvre Aardal med de vigtigste sidedaler. Elveløpenes nuværende nivaa er i dem alle angit ved helt optrukne linjer, en ældre dalgeneration ved avvekslende punkter og korte streker. (H. W:son Ahlmann.)

ogsaa adskillige stokker er blit splintret i faldet. Nu kan man ikke længer tale om urskog heroppe. Men endnu er Vettismorki en usedvanlig vakker og interessant skogstrækning, med talrike levende og døde kjæmpefuruer staaende paa rot og endnu flere mosgrodde, morknede stammer liggende omstyrtet paa skogbunden.

Første gang Vettisfossen kan sees at være omtalt i literaturen er i sogneprest U. F. Bøyesen's artikel om „Vetties-Gjelen“ i „Hermoder“ for 1822. Han skriver her bl. a.: „Bag Vetties Vaaningshuse, i nogen Afstand i Dalens Baggrund, reiser sig en uhyre Fjeldvæg. Ud over samme, hvor en ny Gjeel begynder, styrter sig den høieste Fos jeg endnu har seet, Marke-Fossen. ..... Hvad som gjorde mig denne Fos fortrinlig mærkværdig, er dens aldeles

perpendiculaire Fald, da den ikke engang med en Draabe berører hele Fjeldsiden. Thi i Skaaret øverst, hvorfra den udvælder, hælder Fjeldet sig noget forover, og gjør med dets Side en Hvælving indad, saa at man, hvis der ellers var nogen Sti, gjerne kunde gaae imellem Fossen og Fjeldet. Da Vandmassen her ingen Modstand finder, saa gjør den heller ingen synderlig Larm, og jeg hørte kun Duret dybt nede i Gjelens Bund, som jeg dog ikke kunde komme til at see, fordi Udsigt og Adgang dertil sperredes mig af Klippespidser og en chaotisk Blanding af store Granitblokke." (L. c., s. 103).

Markefossen, som Boyesen skriver om, er ingen anden end netop Vettisfossen. Den kaldes ofte, efter Vettismorki, Morkefossen — undertiden urigtig skrevet Mørkefossen. Det er derfor helt misvisende naar Neumann og Amund Helland sier, at Boyesen „ikke med et ord" nævner Vettisfossen.

Saa avstængt fra verden laa dengang ikke bare Vettisfossen, men ogsaa selve gaarden Vetti, at Bøyesen skriver: „Ingen Præst eller nogen anden Embedsmand havde formedelst Veiens Farlighed og Besværlighed nogensinde været der. Ja, hvad som maa synes besynderligere, ikke engang de ældste Bønder paa Farnæsset havde været paa Gaarden Vettie. ..... Didhen kom ingen Andre end de, som stode i nogen nærmere Forbindelse med den der boende Familie, der følgelig levede saa isoleret, som det kun er muligt mellem Fjelde og i en forresten beboet Bygd."

Selve Jotunheimen var jo forøvrig først „opdaget" kort iforveien, og der gik endnu lang tid før det blev almindelig her i landet at gjøre reiser for at opsøke og nyde naturens skjønhet. Og den vilde skjønhet ved et vandfald som Vettisfossen hadde man dengang endnu neppe fuldt ut øie for. Man fæstet sig mere ved det farefulde ved passagen gjennem Vettisgjelet end ved Utladalens og Vettisfossens pragtfulde natur.

Omkring midten av aarhundredet blev Vettisfossen mere kjendt. Hertil bidrog vistnok ikke saa litet en artikel i „Illustreret Nyhedsblad" for 1854 av dr. A. C. Arbo, gjentat i hans bok „Tourist-Skizzer fra endeel af Norges mærke-

ligste Egne“ (Kristiania 1859). Blandt skildringer av Vettisfossen og Vettismorki fra denne tid skal her ellers alene nævnes kjøbmand Didrik B. Martens' livfulde og interessante beretning fra hans reise i Indre Sogn sommeren 1857, trykt i den bergenske turistforenings aarbok for 1901.

Fra 1860-aarene av blev Vettisfossen oftere besøkt. Den blev almindelig anerkjendt som en av landets stolteste naturmerkverdigheter, og i stadig større utstrækning søkte turisttrafikken dit hen. Like fra sin første tid har den norske turistforening omfattet Vettisfossen med interesse. I begyndelsen av 1870-aarene lot foreningen anlægge en gangvei hen til fossens fot fra gaarden Vetti.

I vor tid, da den ene efter den anden av vore prægtigste fosser utslettes av landskapet for industriens skyld, melder det spørsmaal sig med alvor for enhver naturven: Skal det ikke være mulig at ialfald nogen ganske faa utvalgte av vore største og pragtfuldeste fossefald, som hittil har været en pryd for norsk natur og som vi alle elsker og er stolte av, kan bevares for efterslegten? Skal de slegtled, som kommer efter os, bare av gamle billedsamlinger faa vite, hvordan en virkelig første rangs norsk fos har set ut?

Haapet om at kunne redde for kommende tider Skjeggedalsfossen og Tyssestrengene i Hardanger, som den fremragende kjender av vort lands natur Yngvar Nielsen hadde utset hertil, brast som bekjendt ifjor — ialfald foreløbig.

Vettisfossen er ganske utvilsomt, paa grund av sin storrelse og skjønhet, en av de norske fosser, som det ligger aller nærmest at soke at redde. Sikkert ingen anden av vore kjendte virkelig store fosser vil forøvrig heller kunne fredes varig med saa liten utgift som den.

Det glæder mig meget at kunne meddele, at der nu er utsigt til at Vettisfossen skal kunne sikres for al fremtid.

Den norske turistforening har indledet forhandlinger herom med fossens eier, gaardbruker Jørgen A. Vetti, og disse forhandlinger er fortsat av Vestlandske kreds-

forening for naturfredning i Norge. Sidstnævnte forening har nylig med Jørgen Vetti avsluttet en kontrakt, hvorved eieren haandgir foreningen følgende servitut paa Vettisfossen:

«Fossens nuværende leie og vandføring maa ikke reguleres eller forandres ved utbygning, sprængning eller paa anden maate. Jeg forpligter mig derhos til ikke at foreta utbygning eller opføre anlæg av nogen art ved Fosselven ned til dens utløp i Utla, hvorved fossens nærmeste omgivelser skjæmmes eller væsentlig ændrer utseende.

Skulde der nogensinde opstaa uenighet om hvorvidt nogen disposition fra grundeierens side skulde komme i strid med det paa fossen hvilende servitut, skal denne uenighet — med bindende virkning for begge parter — forelægges fylkesmanden i Sogn og Fjordane til avgjørelse.

Jeg samtykker i at disse forpligtelser tinglæses som stedsevarende servitut paa eiendommen, og at servitutet stadfæstes ved kgl. resolution.

Servitutet træ̈r i gyldighet, saafremt Vestlandske kredsforening for naturfredning i Norge inden 1ste oktober 1922 til Jørgen A. Vetti betaler en godtgjørelse av kr. 15 000 — femten tusen kroner.»

Videre bestemmer kontrakten:

«Paa den anden side skal foreningen være forpligtet til aldrig at avhænde servitutet eller paa anden maate skaffe sig nogen økonomisk fordel av det.

Saafremt Vestlandske kredsforening for naturfredning i Norge nogensinde skulde ophore at existere, gaar dens rettigheter efter denne kontrakt over paa den norske stat.»

Efter ansøkning fra Vestlandske kredsforening for naturfredning har nu Den norske turistforening stillet til raadighet halvparten av den erstatningssum som forlanges.

Det gjælder altsaa at skaffe tilveie den anden halvdel eller kr. 7500. Selv i en økonomisk saa vanskelig tid som den nuværende burde dette være mulig, naar det gjælder at redde saa store skjønhetsværdier for efterslegten.

Vestlandske kredsforening for naturfredning retter en indtrængende anmodning til naturvenner landet rundt om at tegne bidrag, som bedes sendt foreningen under adresse:

Bergens Museum. Regnskap for indkomne bidrag vil bli git i dagspressen og her i „Naturen“.

I 1922 vil netop 100 aar være forløpet siden Vettisfossen første gang sees at være offentlig omtalt. Maatte det lykkes i hundredaaret efter fossens „opdagelse“ at faa bragt fredningen i orden!

Om de atlantiske fiskearters optræden ved vor kyst.

Av **Sigurd Johnsen.**

(Fortsat fra s. 302).

Jeg nævnte tidligere at der ved vor vestkyst findes en del arter, som dobbeltsugeren (fig. 9), tangkvabben (fig. 10) m. fl., der tilhører det grundere vand i Middelhavet og Vesteuropa og som har faat fast tilhold paa et kortere stykke av kysten hos os. Vor vestkyst kommer nemlig nærmest i retning av de atlantiske livsbetingelser. Det gjælder ikke alene for grundtvandsformer som de nævnte, men ogsaa for arter, som kræver storre dyp, f. eks. solvtorsken (fig. 11) m. fl. Vore store fjorder danner et faunaomraade for sig, specielt de som har en undersjøisk ryg („terskel“) tvers over fjordmundingen, hvorved det kolde bundvand utenfor hindres i at trænge ind i fjorden. Dette gjælder Vestlandsfjordene. I Sognefjorden er saaledes de øverste lag meget opblandet med ferskvand, det kan spores endnu i 100 m. dyp, men herfra og ned til bunden — og det er dyp paa 12 –1300 m. det dreier sig om — er der Golfstrømvand, hvis saltgehalt holder sig næsten konstant og hvor temperaturen er fra 7° til 4° C. ved bunden. For at finde lignende forhold maa vi helt ut i Atlanterhavet, vestenfor Irland. Man kunde da tænke sig at enkelte av de dyperelevende Atlanterhavsorganismer saavel bunddyr som bathypelagiske, som leilighetsvis var kommet op til vore farvande kunde ha faat et asyl i fjordene paa en lignende maate som grundtvandsformene ved kysten.

Under et togt med „Armauer Hansen“ i mai 1914 fra Sogn til opunder Island anvendte vi den samme fangstmetode som under Atlanterhavs-ekspeditionen i 1913, nemlig samtidig slæpning av redskaper i forskjellige dyp. Paa grund av daarlig veir kom dog kun et par av de paatænkte stationer til utførelse; paa avhældet ned mot Nordhavet ved „Tampen“ blev der tat flere større og mindre eksemplarer av en pelagisk Atlanterhavsfisk, *Myctophum glaciale*, som tilhører lysfiskenes gruppe. Denne art blev i almindelighet regnet som meget sjelden i vore farvande; Collett nævner saaledes i 1902 at der i løpet av hundrede aar var blit tat vare paa 4—5 individer, eksemplarer som var strandet eller uttat av fiskemaver. Siden den tid var der tilkommet enkelte nye eksemplarer som var tat i bundtrawl, altsaa fanget under indhaling av redskapet. Ut fra disse fund, at arten utenfor vor kyst i pelagisk fiskende redskaper kunde faaes like talrik som under Altanterhavs-ekspeditionen, mente jeg at der kunde være grund til at anta, at arten ikke var saa sjelden i vore farvande. Hovedsagelig har man nemlig ved undersøkelsene gransket bundfaunaen ved træk med skrape og trawl og saa de øvre lag ved træk med hov. De mellemliggende lag er kun leilighetsvis blit undersøkt. I 1917 fik jeg anledning til at prøve om denne min formodning var rigtig, idet jeg fik foreta et kortere togt i Sognefjorden og der anvende den samme fangstmetode som i Atlanterhavet i 1913 og utenfor Norges kyst i 1914. Jeg hadde ogsaa den tilfredsstillelse at faa 3 eksemplarer av den nævnte fisk, nemlig 2 individer i fjorden utenfor Balestrand, og 1 ved Kaupanger. De blev tat i redskaper som slæptes i ca. 400 m. og i ca. 800 m. dyp, altsaa i Atlanterhavsvandet. Det har idethele vist sig at det billede av artens forekomst ved vore kyster og i Nordhavet, som man hadde dannet sig paa grundlag av antallet av strandede eksemplarer, ikke svarer til det virkelige forhold. Foruten de nævnte fangster foreligger fra de senere aar en række individer tat under trawling f. eks. i Bergensfjordene, og naar der i et redskap som trawl, der er litet egnet til at fange fisk fra de intermediære lag, kan faaes 4—5 individer i trækket, saa kan arten ikke være saa sjelden. Der kjendes nu idethele omkring 50 eks. fra Nordhavet og

omtrent det samme antal fra vor area. Et andet spørsmaal er, om den er stationær og forplanter sig i vore farvande, eller om bestanden holdes vedlike ved indvandring av stimer sydfra eller ved tilførsel av ungfisk med strømmen.

Myctophiderne, lysprikfiskene, er en artsrik familie, som findes i alle varme verdenshav; de er stimfisk, som om natten kan findes høit oppe i vandet, om dagen gaar de paa større dyp, men tilhører idéthele de øvre 500 meter, i ethvert fald slegten *Myctophum*. Ogsaa en anden lysprikfisk, *M. elongatum* (fig. 6), er fundet hos os, til tider iagttat endog i større stim (Trondhjemsfjorden 1879—81). Til lysfiskenes gruppe hører endvidere laksesilden *(Maurolicus mülleri)* og de tidligere omtalte *Argyropelecus*-arter; den første som synes at være stationær ved vor kyst er utbredt i Middelhavet og Atlanterhavet.

Av de pelagiske fiskearter som i Atlanterhavet lever dypere end ca. 500 m. er, som tidligere nævnt, ingen hittil tat i vore farvande, og som omtalt er det heller ikke at vente, paa grund av at der ingen direkte forbindelse er mellem vandlagene i disse dybder paa begge sider av Færø-Shetlandsryggen. Naar vi i vore fjorder har Atlanterhavsvand ved bunden til ca. 1200 m. dyp, saa er dette saadant som stammer fra de øvre lag i Golfstrømmen, der er kommet over ryggen og siden over fjordterskelen og har leiret sig i fjordbækkenet. Vi faar herved lignende forhold som f. eks. vestenfor Irland, Atlanterhavsvand ned til store dyp, og forsaavidt kunde det nok tænkes at enkelte av de dyperelevende organismer fra Atlanterhavet kunde finde levelige vilkaar i fjordene. Det er dog ikke at vente at dyphavsfiskene skal ha naadd frem til vore farvande i synderlig antal, selv om nok til tider enkelte individer kan ha kommet sig over Færø-Shetlandsryggen. Svartfisken *(Centrolophus pompilus)* kan maaske nævnes som et eksempel herpaa, skjønt direkte underretning om hvor i Atlanterhavet den holder til, haves ikke, men dens farve synes at peke paa at den tilhører dyresamfundet paa de større dyp. Familien *Macruridæ*, skolæstene, er hos os repræsentert med en arktisk og en boreal eller boreo-atlantisk art, men er ellers særlig karakteristisk for og talrik repræsentert paa kystbankerne og

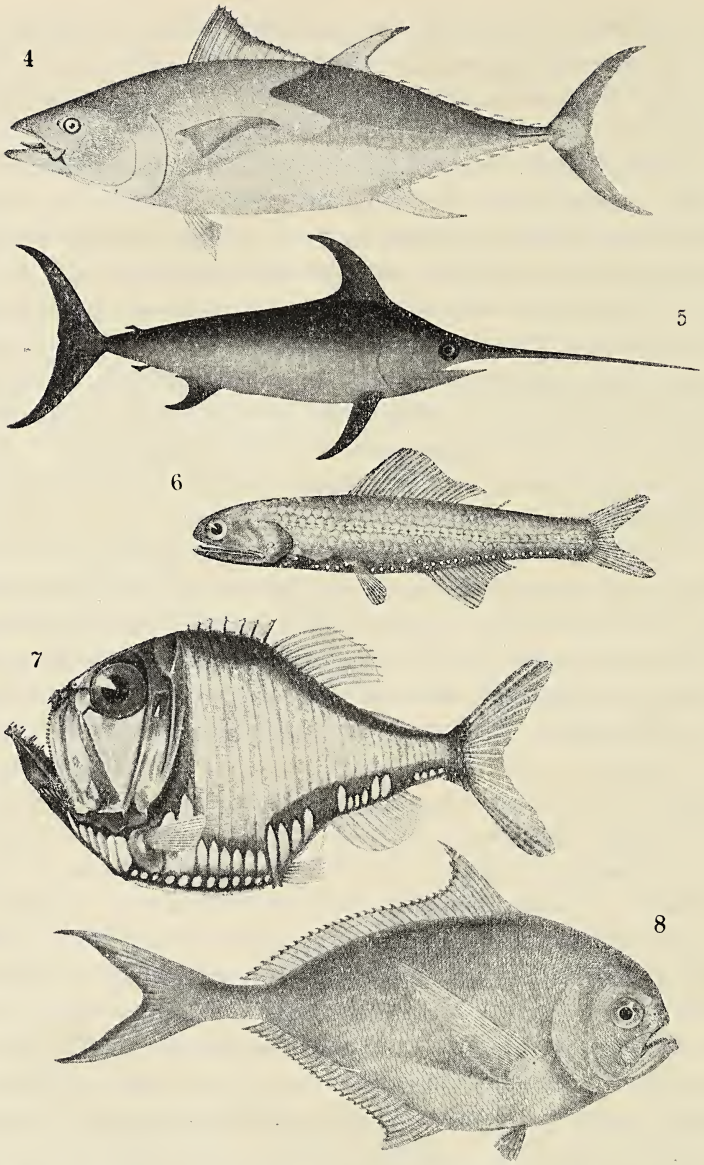


Fig. 4—8. Pelagiske fisk. 4. Makrelstørje *(Thunnus thynnus)*, 1/30 nat. størr. 5. Sverdfisk *(Xiphias gladius)*, 1/30. 6. Lysprikfisk *(Myctophum elongatum)*, 1/2. 7. Perlemorsfisk *(Argyropelecus olfersi)*, 3/4. 8. Havbrasen *(Brama raji)*, 1/10 nat. størr. (Paa denne og næste planche er rækkefølgen ovenfra og nedover nogenlunde svarende til artenes vertikale utbredelse. Merk forøkelsen i øiets størrelse mot dypet; (dets størrelse i forhold til kroplængden)).

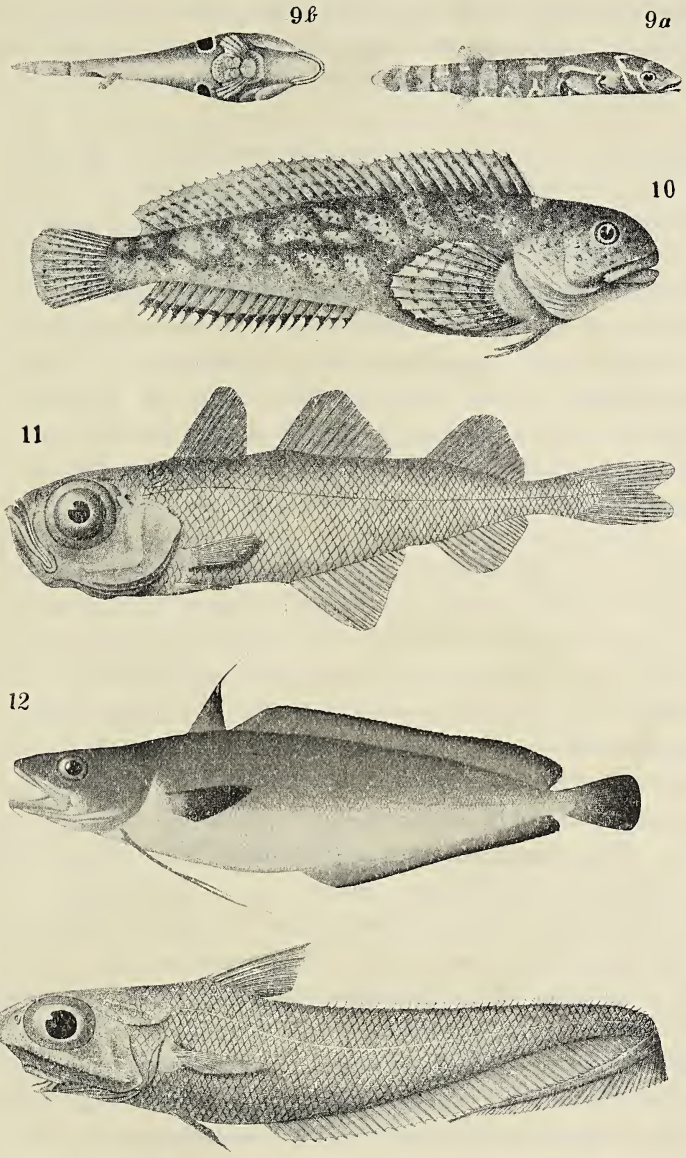


Fig. 9—13. Kyst- og bundfisk. 9. Dobbeltsuger *(Lepadogaster bimaculatus)*; 9 b set fra buksiden; 1/1 nat. størr. 10. Tangkvabbe *(Blennius pholis)*, 1/2. 11. Sølvtorsk *(Gadiculus argenteus)*, 1/2. 12. Skjælbrosme *(Phycis blennioides)*, 1/10. 13. Makrur (*Macrurus coelorhynchus)* 1/3 nat. størr.

(Fig. 6, 7 efter Collett; 8, 9, 10 efter Day; 11, 13 efter Holt & Calderwood; 4, 5, 12 efter Smitt).

avhældene ned mot verdenshavenes dyp. En atlantisk art, *Macrurus coelorhynchus* (fig. 13), er to ganger tat hos os, nemlig i 1909 i Fjærlandsfjord (Sogn) paa 200—250 m. dyp, og i 1842 vest av Bergen, et eksemplar uttat av en torsk. Denne macrur hører hjemme i Middelhavet og langs den østlige del av Atlanterhavet til Irland, hvor den som regel er tat paa dyp mellem 400 og 700 m., undtagelsesvis ogsaa paa noget mindre dyp. Nogen eiendommelige piggete fiskegg, som er tat pelagisk i ringe antal i Skagerak og Bjørnefjorden, er blit henført til denne art, saa muligens skrider den ogsaa til forplantning i vore farvande — Fjærlandseksemplaret var saaledes en hun med vel utviklete rognsækker — eller ogsaa er eggene fort hit op med strømmen. Ogsaa en anden av verdenshavenes macrurer er tat et par ganger i Skagerak, nemlig *Malacocephalus lævis*.

Planktonet som holder til i Atlanterhavet paa større dybder kan vi derimot snarere vente at finde repræsentert i vore fjorddyp. Dels fordi dette, som jo driver med strømmen, paa høiere breddegrader synes at komme høiere op i vandet og saaledes nok til tider kan komme over i Nordhavet, dels fordi hver art gjerne vil være repræsentert med mange individer, saa at den, hvis den først greier at leve i vore farvande, har lettere for at danne en bestand her end f. eks. fiskene, hvorav der kan komme et individ i ny og næ. Ganske eiendommelig var det saaledes at faa medusen *Periphylla hyacinthina*, som er saa karakteristisk for de midlere dyp i Atlanterhavet, i stor mængde i Sognefjordens dypere vandlag (mai 1917). Den forekom her i alle størrelser, saa den er sandsynligvis stationær.[1]) En fortsat undersøkelse av vore dype fjorde som Sognefjorden med de moderne fangstmetoder vil sikkert bringe ogsaa andre interessante former for dagen, særlig som nævnt planktonarter. Atlanterhavsformer blandt overflateplanktonet i vore farvande kjendes der en række av; særlig merkelig var fundet av den lille krebs *Paracartia Grani* i et par østerspoller syd for Bergen. Den blev av professor Sars i 1904 beskrevet

[1]) En *Periphylla* med store egg fik vi under trawling i Byfjorden, Bergen, 19de febr. 1918.

som en ny art, hvis nærmeste slegtning lever i Guineabugten. I østerspollerne, hvor temperaturen om sommeren kan stige til ca. 30° C., har saaledes denne sydlige form fundet sig et asyl.[1])

Jeg skal tilslut gaa litt nærmere ind paa et forhold, som jeg i det foregaaende har berørt. Jeg omtalte paa side 300 at en art som sølvbrasen utelukkende var kjendt i eksemplarer fra vor kyst, og at den derfor tidligere blev holdt for at være en høinordisk art. En del andre arter er som denne kun kjendt fra strandete eksemplarer ved vor kyst og ved Vest-Europas kyster. Hvor i Atlanterhavet de hører hjemme har vi saaledes ingen direkte underretning om, vel fordi de er istand til at undgaa de fangstredskaper man bruker paa ekspeditionene. Vi er da henvist til ut fra de erfaringer vi har om andre fisk, paa grundlag av artens bygning, farve o. l., at slutte os til om den er en overflatefisk eller dyphavsfisk. De mindre former i Atlanterhavet kjender vi ganske godt; fiskene fra de øvre 3—400 m. har som regel sølvblanke sider og mørk ryg, de dyperelevende, bathypelagiske, arter er derimot gjerne helt mørke. Som tidligere nævnt er av de arter, som man paa ekspeditionene har fundet som karakteristiske for de dypere vandlag i Atlanterhavet, ingen hittil tat østenfor ryggen mellem Færøene og Shetlandsøene. Derimot er kjendt arter fra de øvre 3—400 meter som *Argyropelecus*-artene m. fl., der tildels i Nordhavet og ved vor kyst er fundet drivende i selve overflaten. At sølvbrasen m. fl., der i Atlanterhavet neppe er overflatefisk, ved vor kyst er fundet forholdsvis hyppigere strandet end ved Vest-Europas kyster, tyder ogsaa paa at disse i Norden er kommet høiere op i vandet end sydpaa, og derfor hos os er mere utsat for stormenes indvirkning. Dette, at der i Atlanterhavsfiskenes vertikale utbredelse saaledes synes at være forskyvning opad, har Hjort (1912) sat i forbindelse med, at den samme specifike vegt og seighet som Golfstrømvandet i de centrale deler av At-

[1]) I et senere arbeide (1919) er Sars kommet til det resultat, at arten nærmere er en avart av den sydlige form. Den er vistnok kommet til Norden i en periode, da vandet var et par grader varmere end nu, og har siden utviklet sig litt anderledes end stamformen.

lanterhavet har i 300—500 m. dyp, har det i overflaten i Nordhavet.

Jeg vil dog ogsaa her ta avstand fra en ensidig mekanisk forklaringsmaate. Der maa tas hensyn til, at det er levende organismer vi har med at gjøre, og at disse er istand til at reagere likeoverfor forandringer i omgivelserne. Om en gjenstand, f. eks. en flaske, som svæver i 300 meters dyp i Golfstrømmen i det centrale Atlanterhav vil flyte op til overflaten, naar vandmasserne er kommet frem til Nordhavet, fordi vandets specifike vegt og seighet er forandret, saa kan vi ikke uten videre anvende dette paa de organismer, som fandtes i samme omraade. Selv ikke paa planktonet, hvis svæven i vandlagene netop beror paa at det ved sin bygning har bragt tilveie en likevegt mellem de opadvirkende kræfter (opdrift og faldmotstand) og nedadvirkende kræfter (tyngden). Denne tilpasning til den svævende levevis er opnaadd paa forskjellig vis. En del former er voluminøse, men særdeles vandholdige, har oljedraaper, gasblærer o. l., tar idethele sigte paa at faa en stor opdrift; de mindre former utnytter særlig vandets seighet, den motstand faldende legemer møter i vandet, idet de kombinerer en liten vegt og litet volum av legemet med en stor overflate av dette lodret paa faldretningen. En viss individuel tillempningsevne, en evne til indenfor tilpasningens ramme at regulere sig efter de ytre forhold, maa vi ogsaa tilkjende planktonet. Da nu de fysikalske faktorer, temperatur og saltgehalt og de derav avhængige specifik vegt og seighet, undergaar en gradvis forandring, maa planktonformene til en viss grad kunne formaa at lempe sig herefter, saa de ikke flyter op i selve overflaten, men under vandmassernes forskyvning forblir i dyp, hvor de kan leve. Vi maa herunder ogsaa ta i betragtning, at da de fleste planktonformer har en kort livscyklus, vil de individer som med Golfstrømmen er kommet ind i Nordhavet ikke ha gjennemlevet forandringene fra det centrale Atlanterhav og ditop, men kun en del av dem; den individuelle tillempning behøver derfor ikke at spænde saa vidt som man paa forhaand maaske vilde anta.

Det er let at forstaa at arter som svæver paa grund av vegttilpasning til en viss grad maa kunne regulere sig efter

mediets forandringer. Arter med formtilpasning skulde man dog tro ikke kunde besidde nogen individuel tillempningsevne. Hertil er at bemerke at disse tildels ogsaa er vegttilpasset med oplag av fett, olje o. l.; endvidere maa vi ta hensyn til det nævnte forhold at generationene veksler i strømmens retning, og det er da ikke utelukket at disse kan fremvise mindre modifikationer med hensyn til form.

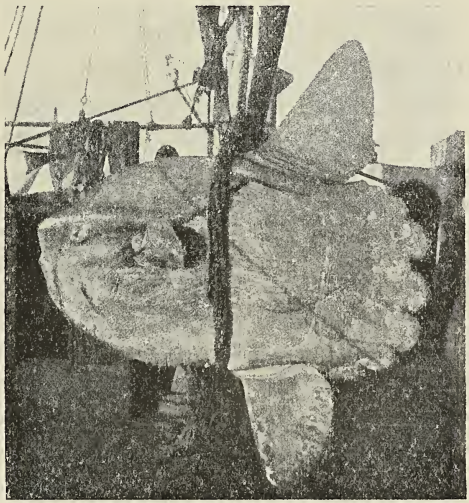


Fig. 14. Maane- eller klumpfisk *(Mola mola)*, 2.1 m. lang; tat i overflaten i Atlanterhavet under „Michael Sars"-ekspeditionen 1910. (Efter Hjort og Murray).

Det er mulig, ja sandsynlig, at der i planktonets vertikale utbredelse sker en forskyvning opad under vandmassernes bevægelse mot Norden saaledes at det vertikale belte de findes i her er av mindre utstrækning end sydpaa, men at de skulde rent passivt være forskjøvet til selve de overfladiske vandlag, er efter det foranstaaende litet sandsynlig og mig bekjendt foreligger der heller ikke observationer fra Nordhavet som kan støtte en saadan antagelse. Der er i denne forbindelse ogsaa en anden faktor som maa tas i betragtning nemlig lysforholdene, idet lysintensiteten avtar mot høiere breddegrader. Hjort (1912) har saaledes beregnet (for retlinjete straaler) at den samme intensitet som

paa 33° nordlig bredde findes i omkring 800 m. dyp vil paa 50° n. br. findes i 500 m. dyp og paa 67° n. br. i 200 m. dyp.

Erfaringene fra Atlanterhavstogtene med „M. Sars“ og „Arm. Hansen“ synes at peke i retning av at der finder sted en forskyvning opad i den vertikale utbredelse av *Cyclothone*-artene; det er ikke sikkert, hvilken faktor som er den avgjørende herved, de kemisk-fysikalske (saltgehalt, temperatur) eller lysforholdene. Sker der forøvrig en forskyvning av planktonet vil de fisk som ernærer sig av dette til en viss grad følge aktivt med.

Naar en del av Atlanterhavsfiskene synes at strande hyppigere ved vor kyst end sydpaa, saa maa aarsaken hertil, efter min mening, søkes i et sammentræf av forskjellige omstændigheter. Enhver form har sine bestemte livskrav, som maa opfyldes, skal den kunne trives; for de marine formers vedkommende hører mediets beskaffenhet (saltgehalt, temperatur) til de vigtigste. Arten trives bedst ved visse værdier av saltgehalt og temperatur, de optimale værdier, men kan taale saavel lavere som høiere, og netop heri viser de forskjellige arter stor forskjel. Som helhet maa det dog sies at de atlantiske arter i Norden lever paa grænsen av hvad de kan taale, og en yderligere nedsættelse av temperatur og saltgehalt vil let bli skjæbnesvanger for dem, særlig hvis forandringen sker brat. De farlige omraader for Atlanterhavsformene er derfor grænsegebetene, hvor det varme og salte Golfstrømvand støter op til vand av anden karakter, polarvandet og kystvandet. Det er ikke helt klarlagt hvordan utvekslingen mellem vand av forskjellig karakter finder sted, men der synes at optræ større og mindre hvirvler i grænseomraadet mellem to strømmer (se strømkartet s. 291). For planktonet vil slike blandingsomraader være farligst, men der er ogsaa erfaringer — om ikke netop fra Nordhavet — som peker hen paa, at avkjølingen til tider kan komme saa brat at den virker dødbringende ogsaa paa fiskene eller bringer dem i hjælpeløs forfatning; mest utsat maa man anta at de langsommere planktonætere er. Grænsen mellem Atlanterhavsvandet og kystvandet hos os er, som hydrografiske snit fra kysten og utover viser, forskjellig paa

de forskjellige steder, varierer efter aarstidene og i de forskjellige aar. Hvilke faktorer det er som bevirker variationene, og hvordan likevegten atter bringes tilveie mellem vandlagene, naar den av en eller anden grund er blit forrykket, vet vi litet om.

Nordgaard[1]) har undersøkt strandingstidene for sildekongen og sølvkveiten og fundet at disse overveiende er strandet i tiden januar—mai. „Det er," sier han, „neppe nogen tilfældighet at saa mange eksemplarer av disse pelagiske dypvandsfisk kommer til kysten i aarets første maaneder, i skreifisketiden. Den antagelse ligger nær, at der i denne tid er en særlig bevægelse mot land av dypere lag. Og denne bevægelse maa kunne forklares som en kompensationsstrøm i dypet, fremkaldt derved at avlandsvinde foraarsaker avlandsstrømme i overflatelagene."

Sildens indsig i Bohuslens fjorder har Otto Pettersson søkt at gi en mekanisk forklaring av.[2]) Hvert aar, senhøstes, samler der sig utfor Bohuslens skjærgaard store masser av sild som fanges i Kattegats dyprende og i Bohuslens fjorder. Pettersson opdaget at denne sildens regelmæssige optræden i flere tilfælde fandt sted samtidig med at der i Gullmarfjorden optraadte store undervandsbølger, og han opstillet da den hypotese at der var et aarsaksforhold mellem de to fænomener. Flere ganger i maaneden kom de dype salte vandlag op til overflaten. I november 1910, saaledes den 5te, 15de og 28de og samtidig med den sidste store bølge optraadte pludselig store sildemasser. Lignende dypvandsbølger blev konstatert i Kattegat. Ved disse bølger blev det salte vand over de jyllandske kystbanker drevet ind i Kattegat og dets fjorder, mens det ferske vand blev drevet ut. De sildemasser som fandtes over kystbankerne skulde være blit suget med vandmasserne ind i de svenske fjorder.

---

[1]) Bemerkninger om strømmens virkning paa fiskenes bevægelser. Det kgl. norske vid. selsk. skrifter. 1910. Nr. 5.

[2]) Her referert efter Hjort: Almindelig Biologi i Murray og Hjort: Atlanterhavet. Kristiania 1912.

Med vor nuværende viden er det vanskelig at foreta en rigtig vurdering av de forskjellige faktorer som bevirker fiskemassernes indsig. Sker de hydrografiske forandringer i almindelighet med en saadan voldsomhet at fiskene mekanisk følger med eller er dette ikke undtagelser? Finder ikke indsiget sted fordi fiskene indstiller sig efter de nye hydrografiske forhold, nærmere land, høiere op i vandet (gytevandringer), eller fordi næringen, planktonet, har fulgt med vandmasserne (næringsvandringer)? Det ligger utenfor rammen av nærværende arbeide at gaa nærmere ind paa disse forhold; jeg vil bare peke paa at de hydrografiske forandringer som finder sted nær kysten maa virke sterkere paa Atlanterhavsformene end paa de boreale fisk, ikke bare fysiologisk, men ogsaa rent mekanisk. De arter som findes strandet eller drivende i overflaten tilhører overveiende det aapne ocean; det er pelagiske arter som maanefisken, perlemorsfisken, sølvbrasen, foruten de nævnte to, sildekongen og sølvkveiten m. fl. Disse er mindre rustet til at taale de mekaniske paakjendinger som livet i kystfarvandene fører med sig end de indfødte boreale arter, hvorav der igrunden ikke er nogen som er av oceanisk karakter. Under særegne omstændigheter maa dog selv de boreale arter gi tapt. Allerede naturforskeren Hans Strøm, prest paa Søndmør, har hat sin opmerksomhet henvendt herpaa.[1]) Han fortæller om brosmen at „den let kan komme i Sviim; hvorfor den ofte, naar stærk Storm eller saa kaldet Grundstod indfalder, sees at ligge i Dvale oven paa Søen, og af den Aarsag kaldes saadant Veir hos os et Brosme-Før.“ I „Naturen“ for 1918 (s. 122) har Edvard J. Havnø git en interessant meddelelse om virkninger av en orkanagtig storm av vest—nordvest som raste nytaarsnat syd for mundingen av Vestfjorden. Av voksen fisk blev kastet paa land særlig brosme og uer, enkeltvis eller i mindre antal sild, sei, torsk, lange og hyse; det blev iagttat at flere av de i overflaten flytende brosmer kom til sig selv igjen og atter gik ned paa dypet.

[1]) Beskrivelse over Fogderiet Søndmør. (Soroe 1762). Bd. I, s. 273.

Vor kyst frembyr mange eiendommeligheter baade i den vertikale og den horisontale utformning (se kartet fig. 1, s. 291): Dypvandsrender, egger, kystbanker, aapne kyststrækninger og fjorder, en indviklet skjærgaard med dype skjærgaardsfjorder indenfor, men hvis munding i virkeligheten ofte er ringe, smal og grund i forhold til bassængene indenfor. Det er rimelig at likevegten mellem de forskjellige vandlag til tider kan bli bragt ut av lave (ved storm, tidevandsstrømninger, undervandsbølger m. m.) og at gjenoprettelsen av den kan ske pludselig og med kraft.

Det er vel sjeldent at katastrofer av det ovenfornævnte omfang finder sted; mindre voldsomme kan vel være hyppigere men blir ikke lagt merke til med mindre der som offer for dem er faldt en eller anden sjelden og eiendommelig fisk; om en del av vore egne arter samtidig har faat en lignende skjæbne, saa kommer dette ikke til almindelig kundskap.

Naar strandingstiden for de oceanisk atlantiske arter, som ovenfor nævnt, særlig synes at være vintermaanedene, saa kan der, foruten at dette er den stormfuldeste aarstid, ogsaa spille et andet moment med ind som gjør at de er mindst motstandsdygtig paa denne tid. De fleste av dem er nemlig planktonætere og er kommet til Norden sammen med invasionen av planktonet sydfra. Utover vinteren dør saavel dette som det boreale plankton for en stor del ut og det er da klart, at de nævnte arter let kan komme til at lide av næringsmangel, som yderligere nedsætter deres motstandskraft under den hydrografiske vintertid; det har ogsaa vist sig at flere av disse strandede eller drivende planktonætere har været tomme for næring eller har slukt aalegræs, tang o. l. som har flytt i overflaten, men som ikke kan være bestanddel av deres normale føde.

Det kan vel ogsaa hænde at de atlantiske arter blir jaget av boreale rovfisk (og sæl) eller under sit eget jag efter føde kommer ind i vandlag som er ugunstig for dem eller render sig op paa grundt vand, uvant som de er til at ha en kyst foran sig. Om en sølvkveite som i midten av juli maaned 1915 i Tresfjorden (Romsdalen) blev fundet død inde paa en leire i 1 m. dyp, het det sig at den skulde

være blit set i sjøen av en notbas og skulde gjøre en voldsom fart; det blev antat at den hadde rendt sig paa land under høivand.[1]) En makrelgjedde *(Scombresox saurus)* blev tat i fjæren i Sunnelven, Søndmør 7de oktober 1919; samtidig med den optraadte stimer av smaasild som jagedes av smaasei og der blev antat at den hadde sat sig fast i tangen under jaget.[2]) Makrelgjedden er en typisk pelagisk fisk i de varme hav; hos os er siden 80-aarene fundet eller fanget ca. 25 individer, langs hele kystlinjen, særlig om høsten. Ogsaa forplantningsinstinktet kan bringe de sydlige arter op i vanskeligheter i vore farvand; en stamsild *(Clupea alosa)* blev saaledes tat i Eideelvens munding (Hardanger) 31te august 1920; det var en han med kolossale testikler; arten gyter i elver og brakvand, men her har det sandsynligvis været for koldt for den, den var saa medtat at den lot sig ta med haanden.

Rovfiskene blandt de pelagiske arter har lettere end planktonæterne for at greie sig i vore farvand, dels paa grund av sin raskhet, dels fordi de har lettere for at finde føde. Makrelstørjen (fig. 4) boltrer sig saaledes med liv og lyst i sildestimene og selv overflatevandet i de ytre skjærgaardsfjorder synes ikke at genere den, iethvertfald som kortvarig opholdssted; naar vinteren kommer, vandrer den vistnok sydover igjen for senere end december vites ingen eksemplarer fanget. Sverdfisken (fig. 5) hører til samme gruppe; den forfølger særlig laksen og kan herunder komme helt ind til fjordenes bund, ja endog trænge op i elvene. Enkelte individer er blit fundet drivende i overflaten eller er strandet (særlig i Kristianiafjorden), hvad der under disse omstændigheter er meget forstaaelig. Et eksemplar, Fjærlandsfjord 21de august 1893, hadde været i kamp med en sæl — der ogsaa er en lakseelsker — og var saa medtat av kampen at den lot sig ta med hænderne (Grieg 1895). I 1919, 20de oktober, mottok Bergens Museum fra Os et eksemplar som likeledes uten større vanskelighet hadde latt sig fange; sverdspidsen var avbrukket saa anta-

[1]) Hr. K. Rypdal i brev.
[2]) Hr. Ola Ljøen i brev.

gelig hadde den rendt paa et eller andet. De fleste individer er dog fanget i silde- og laksegarn. For de øvrige Atlanterhavsfisk, kystfiskene i de forskjellige dyp, gjælder det likeledes at de overveiende er tat i redskaper av forskjellig art og der er intet som tyder paa at de i høiere grad end de boreale arter, som de hos os lever sammen med, skulde være utsat for at strande.

Havstrømningene har været — og er — for de marine organismer naturlige utbredelsesveier paa en lignende maate som de store dalfører er det for mange av landjordens former. Begge betegner en retningsbestemt fortsættelse og gradvis forandring av de livsbetingelser som er karakteristisk for utgangsomraadet. Hvor langt hver art vil naa i sin utbredelse vil avhænge av artens livskrav, dens biologiske karakter.

„Golfstrømmen" betegner en fortsættelse av de atlantiske livsbetingelser ind i det boreale omraade; nordgrænsen for de atlantiske former blir derfor mindre skarp i denne retning og mindre fremtrædende end sydgrænsen for de boreale arter. Naar man fortrinsvis tar hensyn til de pelagiske fisk som er fundet strandet eller drivende i overflaten, kan nok dette — sammen med den indflydelse som ordet „strøm" ubevidst kan øve paa ens tankegang — føre til den forestilling, at de atlantiske former er de døende rester av det liv som rørte sig paa sydligere breddegrader og som av strømmen er ført ind i Nordhavet. At imidlertid utvalget av arter fortrinsvis skyldes biologiske forhold, og mindre artenes forskjellige grad av motstandskraft likeover strømmens mekaniske virkning, tror jeg vil staa klart, naar man ikke bare tar hensyn til de arter som viser sig i Norden, men ogsaa til de som mangler. Egg og yngel føres nok passivt med strømmen, men da netop disse stadier er de ømfindtligste for forandringer i mediets beskaffenhet, vil det ogsaa her være biologiske forhold som er avgjørende for om transporten vil bringe noget resultat.

Klarest fremtrær dette hos de raske svømmere som makrelfiskene, der er typiske varmtvandsfisk. Makrellen skrider til forplantning i den sydlige del av Nordsjøen, makrelstørjen er en aarvis besøker, særlig av vest-

kysten, men enkelte individer kan trænge helt frem til Varangerfjord, pelamiden *(Sarda sarda)*, tonninen *(Euthynnus allitteratus)* m. fl. er sjeldne gjester, mens lodsfisken *(Naucrates ductor)* aldrig har vist sig. Av de pelagiske fisk i de øvre 500 meter i Atlanterhavet er det særlig lysprikfisk *(Myctophidæ)* og perlemorsfisk *(Argyropelecus)* man i stort antal fanger paa ekspeditionene. Endnu vestenfor Irland findes 8—10 arter av sl. *Myctophum* og endel av dem forplanter sig der. Naar av disse det er *M. glaciale* som optrær i Nordhavet, saa kan det ikke være fordi den paavirkes mere av strømmen end de øvrige, men fordi den i virkeligheten er en mere nordlig art. Den stanser saaledes sin utbredelse mot syd i Atlanterhavet allerede ved 35° n. br.; rigtignok findes den i Middelhavet, men det er at merke, at den her optrær i en mindre og noget avvikende race; den blir større, men kommer senere til kjønsmodenhet i det nordlige Atlanterhav.

Av perlemorsfiskene fanges i Atlanterhavet *A. hemigymnus* i meget større antal end *A. olfersi*, men det er, merkelig nok, den sidste som er hyppigst fundet ved Nordhavets kyster (ca. 20 eks. mot 1 eks. av førstnævnte). Jespersen (1915) har villet forklare dette ut fra at artene passivt føres med strømmen og at *A. olfersi*, som er den største art av de to, kommer frem til Norden fordi den har længere levetid. Imidlertid er yngel av *A. hemigymnus* hyppig tat utenfor Irland, saa denne forklaring strækker ikke til. Perlemorsfiskenes stranding i Norden tar Hjort til indtægt for sin ovenfornævnte hypotese om de oceaniske arters forskyven op til overflaten paa grund av vandets forandrede specifike vegt. „At finde disse sølvglinsende fisker i stranden paa den norske kyst, synes derfor et storslagent bevis, som naturen selv har git os, for at disse former er tilpasset til den specifike vegt og seighet hvorunder de lever i Atlanterhavet.“ Det er nok saa at de fleste individer hos os er fundet strandet eller drivende i overflaten; andre er derimot uttat av maven av sei og torsk, og at de har været i fuld vigør viser bl. a. at et av disse eksemplarer, 8 cm. langt, selv hadde slukt en 5 cm. lang laksesild *(Maurolicus mülleri)*. (Collett 1903). Hvor farlig det er at slutte fra

hyppigheten av stranding og til artens forekomst viser de ovenfornævnte erfaringer om *Myctophum glaciale's* optræden hos os. Denne deler opholdssted med *A. olfersi* i Atlanterhavet. Hvis disse skulde drive med strømmen og passivt komme op i de øvre vandlag i Nordhavet, er det merkelig at ingen av dem skulde ha drevet med den gren av strømmen som gaar ned langs Englands østkyst, men de er kun kjendt fra Nordhavet og vor kyst, hvor Atlanterhavsvandet danner lag av større mægtighet end i den grunde Nordsjø. Naar av *Argyropelecus*-artene det er *A. olfersi* som rækker frem til Nordhavet, saa tror jeg det maa komme av at den er mindre omfindtlig end de øvrige arter; vore eksemplarer hører til de største som er kjendt, og det skulde ikke tyde paa at de har lidt nogen nød paa sin reise nordover; at arten mangler i Middelhavet, mens *A. hemigymnus* er almindelig, peker ogsaa hen paa at deres livskrav er forskjellige.

Hvis det var strømmens mekaniske virkning som var det avgjørende moment for de oceaniske arters optræden i Nordhavet, saa skulde man vente at transporten fandt sted hele aaret rundt, men saa synes ikke at være tilfældet. Fremstøtet sker om vaaren naar planktonet i det nordostlige Atlanterhav har sin opblomstring. Planktonet driver med strømmen og kommer ind i Nordhavet paa den tid da naturforholdene her mest ligner Atlanterhavets og hvor det boreale plankton har sin sæson. Istedetfor at si, at de atlantiske fisk er fordrevet av strømmen, tror jeg det er rigtigere at si de er forledet av strømmen til at gjøre et fremstøt mot de nordligere breddegrader; at en del av dem her, naar vintertiden indtrær, finder sin død, kan ikke tas som motbevis, idet deres stranding da kan ha sine specielle aarsaker.

Hvad Atlanterhavsformene blandt kystfiskene angaar, saa er det utvalg av dem som findes ved vore kyster likeledes betinget av artene selv, idet Golfstrømmen kun skaper det fysisk-kemiske grundlag for at sydlige former idethele kan findes saa langt mot nord. Kystfiskene har erobret terræng dels ved aktiv vandring, dels ved at de pelagiske egg og ungstadier er kommet ind i strømninger i havet. Naar av de 4 arter dobbeltsugere *(Lepadogaster)* og

de 3 arter tangkvabber *(Blennius)* som endnu findes ved Englands kyster, kun 1 art av hver har naadd frem til vor vestkyst, saa er det ikke fordi deres ungstadier har været mere utsat for strømvirkning end de øvriges, men fordi disse arter har hat en større tilpasningsevne og derfor har kunnet erobre nyt terræng.[1])

Bokanmeldelser.

W. C. Brøgger: Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. IV. Das Fengebiet in Telemark, Norwegen. (Vidensk. Selsk. skr. I. Mat.-naturv. kl. no. 9. Kristiania 1921.) 408 s. 8vo. Med 1 kart, 30 plancher og 46 tekstfigurer.

Mens endel av de store forskere efter endt embedsgjerning har valgt at nyte sit otium, utsendte professor W. C. Brøgger kort tid før han fyldte 70 aar ovennævnte arbeide, som i geologiske kredse vil vække den største interesse og beundring og som vidner om at hans betydelige evne til at trænge ind i opgaven fremdeles er den samme som da han skrev sine tidligere epokegjørende arbeider.

Fenfeltet er et forholdsvis litet eruptivfelt som ligger syd og sydøst for Ulefos og som udmerker sig ved at indeholde en hel del interessante bergarttyper som Brøgger paa grundlag av et indgaaende studium av over 700 tyndslip og en række for anledningen utførte analyser har levert udmerkede beskrivelser av, samtidig som han har utredet de mange interessante forhold ved deres dannelser og omdannelser. Karakteristisk for feltet er det, at dets eruptiver har en primær gehalt av kalkspat, og at der forekommer blandede karbonatsilikatbergarter og karbonatbergarter, som er av eruptiv oprindelse. Enkelte av disse typer har Brøgger skilt ut og betegnet med nye navne.

[1]) Dermed vil jeg ikke ha uttalt at det ikke kan forekomme, at enkelte arters egg og yngel kan være bedre tilpasset baade til at drive med strømmen og til et længere pelagisk ungdomsstadium end andre.

En overmaade stor interesse har ogsaa Fenfeltet ved sine eksempler paa assimilation og den gjennemgripende metasomatose av tilstøtende bergarter.

Fenfeltet er tydeligvis yngre end den omgivende grundfjeldsgranit, som igjen er yngre end baade Bambleformationen og Telemarksformationen. Og da feltets bergarter ikke viser sekundære presfænomener, maa man ogsaa slutte at det er yngre end de sidste foldninger i det sydnorske grundfjeld. Der kunde da være grund til at anta at eruptionene i Fenfeltet var samtidig med de ældste eruptioner i Kristianiafeltet, men Brøgger er nærmest tilbøielig til at anta at feltet likesom det med det overensstemmende Alnöfelt i Sverige er av jotnisk alder, d. v. s. er noget ældre end kambrium.

Efter at ha læst boken om Fenfeltet samler alle professor Brøggers gamle elever og venner sig i ønsket om at det maa lykkes ham, trods delvis svigtende helbred, at faa levere den bebudede oversigt over Kristianiafeltets dannelseshistorie, som uten tvil vil bli en smuk krone paa hans store geologiske livsverk. *C. F. K.*

Smaastykker.

En hvit ærfugl-hun. Skipper H. Følstad skjøt i sommer paa Spitsbergen en ærfugl-hun, der var helt hvit i fjærdragten. Fuglen, der laa paa egg, blev skutt paa en av Foster-øyan i Hinlopenstrædet. Følstad hadde flaadd fuglen, og skindet saa jeg ombord hos ham, i Isfjorden. Fjærene var da svakt gule, men det var kommet av blod og smuds under og efter flaaningen, sa han. Næbbet var gulbrunt, nærmest gult kanske.

Gunnar Isachsen.

Mangeblomstrede blomsterstander. I universitetets botaniske have paa Tøien blomstret i vaar *Gunnera chilensis*. Den tilhører en slegt som av Linné blev opkaldt efter den norske biskop og naturforsker Johan Ernst Gunnerus, og som

er utbredt paa den sydlige halvkule. Denne art er en stor bladplante med mægtige hjerteformede, lappede, sterkt ru blade, men uten overjordisk stengel. Om sommeren sættes den ut, om vinteren staar den i koldhus, og her var det den ved paasketider kom i blomst. Blomsterstanden, som var kommet frem mellem bladene, var et sammensat aks med en midtakse paa næsten en halv meters længde og to centimeter tykt ved grunden. Fra denne akse gik der ut talrike, 4—5 cm. lange grener, og paa disse sat de tætstillede enkle, grønlige blomster. — Paa hver av de nedre grener var der omtrent 130 blomster. Grenene blev kortere i den øvre del;

Frugt med flyveapparat av *Typha*. (Forstørret).

man kan derfor regne med ca. 300 av dem (i virkeligheten var der adskillig fler). Dette gir anslagsvis ca. 40 000 blomster, — et tal som sikkert heller er for lavt end for hoit.

En av vore norske planter overgaar allikevel langt denne sydamerikaner m. h. t. blomsterrigdom, selv om blomsterstanden ikke er saa imponerende. — Av dunkjevle har vi som bekjendt i Norge to arter, den bredbladede *Typha latifolia* og den smalbladede *T. angustifolia;* begge findes i de sydøstlige dele av landet, især i kystegnene. Det er sumpplanter med en opret, udelt stengel paa 1—2 m. og med likesaa lange, et par centimeter brede blade. Blomstene sitter i tætte aks eller kolber i toppen av stengelen, øverst et hanaks, og et hunaks like nedenfor. Hunblomstene sitter paa stive, omtrent millimeterlange børstlignende tvergrener, som staar meget tæt; hver av dem bærer en eller faa frugtbare blomster og ofte ogsaa nogen ufrugtbare. Blomstene selv er yderst enkle; istedetfor blomsterdække har de endel haar, som i tørt veir ved modningen sperres ut til et flyveapparat; frugten svæver da i omvendt stilling, med det

visne ar nedover. I den modne blomsterstand er haarene presset tæt sammen, saa dens overflate minder om plysch; brækker man den over, vælter frugtene frem i utrolige masser, som blir større og større jo mere man rører ved dem.

Hvor mange blomster kan der nu være i en saadan kolbe? — At tælle dem alle kan trygt kaldes ugjørlig. Men et tilnærmet skjøn fik jeg paa følgende maate: En middelsstor kolbe var 13 cm. lang. Av den øvre ende skar jeg av 13:8 = 1,75 cm., og delte derpaa saa forsigtig som mulig dette stykke paa tvers og paa langs. En saadan del, som altsaa var $^1/_{32}$ av det hele, indeholdt godt og vel 6 000 blomster, hele blomsterstanden altsaa

6 000 × 32 = 192 000 blomster.

Kolben tilhørte den mellemeuropæiske *T. Shuttleworthii*; men denne avviker litet fra vore norske. Da kolber paa 15 cm. slet ikke er sjeldne, kan man trygt si at antallet av blomster ofte gaar op i 200 000.

Ove Høeg.

Svømmende hugorm. I juli — augustheftet av „Naturen" er indtat et litet opsæt „Symjande hoggorm" av Johannes Lid. Ved at læse dette kom jeg til at tænke paa nogen fotografier, som jeg for flere aar siden fik av doktor O. Hermansen, som dengang var reservelæge ved Ullevaal epidemiavdeling.

Han hadde en hytte ved Fagervand i Nordmarken, og jeg hadde bedt ham passe paa, naar han var deroppe, om han skulde faa øie paa hugorm. I tilfælde vilde jeg nemlig ha den levende til fremstilling av hugormserum.

En søndag formiddag som doktoren sat utenfor hytten, fik han øie paa noget som bevæget sig i vandskorpen paa den anden side av Fagervand. Med sin kikkert kunde han tydelig se, at det var en hugorm, og at den svømmet i retning av hytten. Da den var vel halvveis lyktes det at ta et snapshot av udyret, saaledes som fig. 1 viser. Man ser her tydelig, at den bugter sig frem i vandskorpen med hodet løftet over vandet.

Dette sees endnu tydeligere paa fig. 2 hvor doktoren staar færdig med en øse og en bøtte for at fange den ind.

Paa fig. 3 ligger den ogsaa med hodet over vandet.

Endelig lyktes det at faa den iland ved hjælp av en stang, fig. 4, hvorefter den blev puttet i doktorens rygsæk og paa den maate bragt til Ullevaal. Her overlot doktoren fangen til vaktmester Edvardsen, som puttet den i en kasse med et laak, som kunde lukkes med laas. I denne mente Edvardsen hugormen skulde være vel forvaret; men da jeg

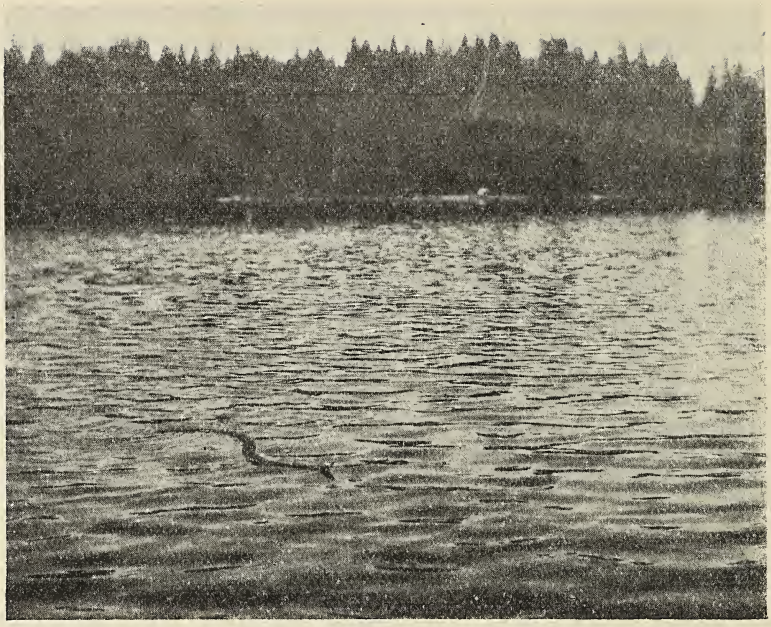


Fig. 1.

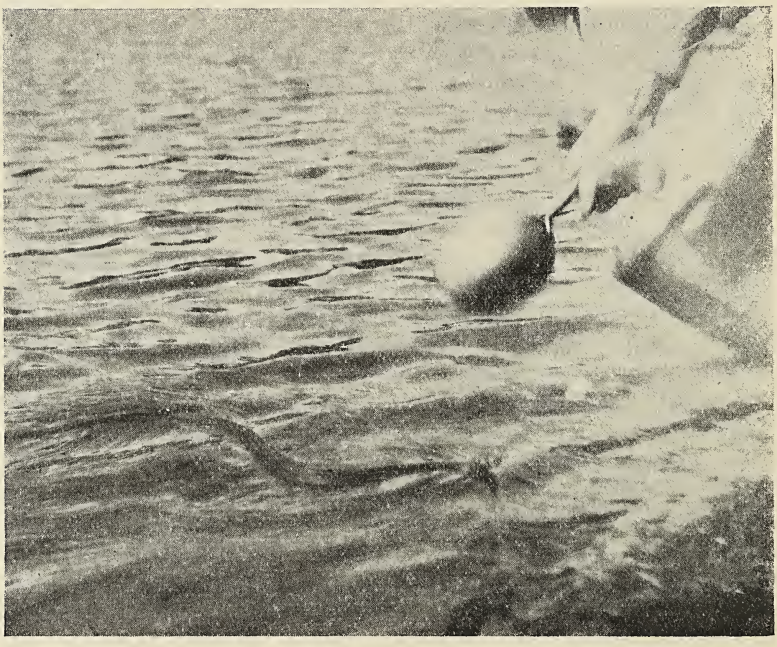


Fig. 2.

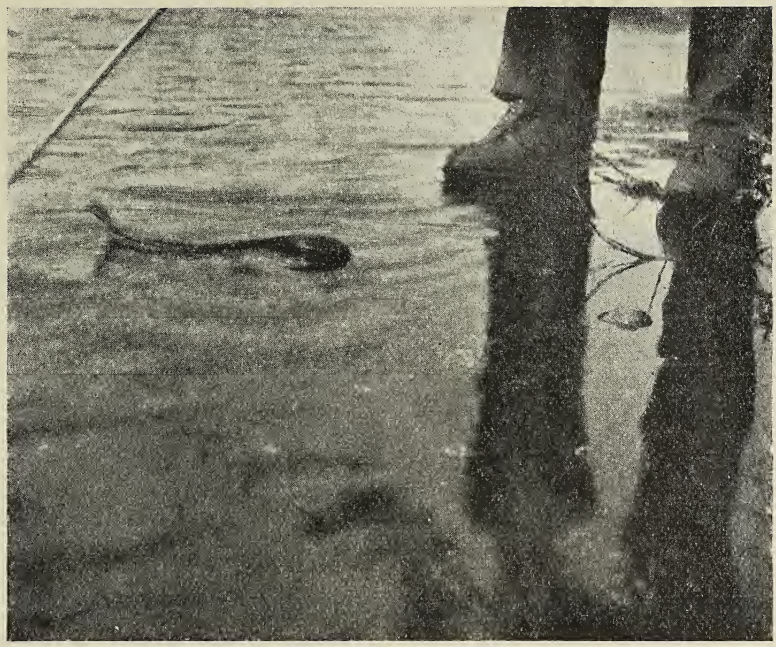


Fig. 3.

Fig. 4.

mandag morgen kom paa laboratoriet for at motta den sjeldne gjest, var den forsvunden. Ved undersøkelse av kassen viste det sig, at laaket kunde løftes en liten smule fra kassekanten selv om kassen var laast. Men hvordan dyret hadde kunnet gjøre sig saa tynd, at det kunde slippe igjennem sprekken, det var os aldeles ufattelig; ti det var et digert bæst av en hugorm.

Vi lette overalt efter den forsvundne fange; men den var intetsteds at finde.

Samme dags formiddag optraadte den imidlertid ved en begravelse paa Nordre gravlund, og at den her ikke bidrog til at forøke stundens alvor kan man lettere tænke sig end beskrive. Til straf maatte den late sit liv, og jeg var ikke senere saa heldig at faa nogen levende hugorm til laboratoriet.

Dr. P. Aaser.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

September 1921.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	8.5	— 0.5	14	10	0	30	34	— 81	— 77	15	27
Tr.hjem	8.4	— 1.6	22	10	1	20	133	+ 46	+ 53	24	30
Bergen..	10.1	— 1.4	21	9	1	30	299	+ 69	+ 30	54	23
Oksø.....	11.7	— 0.8	16	6	4	30	37	— 51	— 58	10	15
Dalen....	9.9	— 0.5	23	8	— 1	30	31	— 47	— 60	11	2
Kr.ania	10.8	— 0.7	19	7	0	30	25	— 39	— 61	10	3
Lillehammer	7.7	— 1.7	16	14	7	25	27	— 27	— 50	15	16
Dovre....	5.8	— 1.1	17	8	— 2	13	23	— 8	— 26	8	3

Oktober 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	3.6	— 0.5	9	7	— 6	30	274	+ 166	+154	35	7
Tr.hjem	5.4	+ 0.3	15	16	— 4	24	220	+ 109	+ 98	24	31
Bergen..	8.5	+ 1.2	17	6	0	25	488	+ 248	+103	67	16
Oksø.....	9.8	+ 1.5	15	26	1	24	24	— 106	— 82	11	14
Dalen....	6.9	+ 2.2	17	1	— 2	30	36	— 63	— 64	16	8
Kr.ania	7.4	+ 1.9	17	16	— 1	25	24	— 42	— 64	5	3
Lillehammer	4.2	+ 0.6	15	16	— 4	31	28	— 40	— 59	13	8
Dovre....	2.5	+ 1.7	14	19	— 11	23	39	+ 8	+ 26	9	8

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Danmarks Fauna. Udg. af Dansk naturhistorisk Forening. 24. A. C. Jensen-Haarup: Cikader. 190 s. 8vo. Med 79 Afbildninger, Kjøbenhavn 1920. (G. E. C. Gad.)

Beretning fra Statens forsøksstasjon for fjéllbygdene 1920. 3dje arbeidsaar. Ved Haakon Foss. 40 s. 8vo. Kristiania 1921. (Grøndahl & Søn.)

Mikkjel Fønhus: Troll-elgen. 171 s. 8vo. Kristiania 1921. (H. Aschehoug & Co.)

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG I BERGEN 1927

Nr. 12 45de aargang 1921 December

AUG 1 1 1927

INDHOLD

AUGUST BRINKMANN: Et nyt vigtig fund av fossilt menneske..... 353
E. SCHREINER: Om valensbegrepet 358
CARL DONS: Elver med dobbelt løp 365
BOKANMELDELSER: R. Collett: Norges Fugle (Sigurd Johnsen). — Elis Strömgren: Lidt moderne astronomi (Svein Rosseland) 371
SMAASTYKKER: Carl Lumholtz. — Gunnar Isachsen: Litt om Spitsbergenrenens vandringer. — 60 aar gamle sjøanemoner. — Biernes evne til at skjelne mellem spektrets farvelinjer. — Maud-ekspeditionens videnskabelige resultater 380

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Et nyt vigtig fund av fossilt menneske.

Av **August Brinkmann.**

Til de sidste aartiers stadig voksende antal av fossile menneskefund slutter sig et nyt fund gjort sidste sommer, som har vakt en betydelig interesse indenfor den videnskabelige verden. Fundet har en ganske særlig interesse derigjennem, at det er gjort i Sydafrika, altsaa utenfor Europa, det omraade, hvorfra vi ellers har de aller fleste fossile menneskerester.

Fundet, som er gjort i det nordlige Rhodesia, er oversendt til British Museum, hvor det er under præparation; inden denne er tilendebragt, saa en indgaaende undersøkelse kan finde sted, er det for tidlig at dra dypere konsekvenser derav, men de overordentlig vigtige og interessante foreløbige resultater, hvortil dr. Smith Woodward, lederen av British Museums palæontologiske avdeling allerede er kommet, berettiger allerede paa dette tidspunkt en nærmere omtale.

Skeletrestene, det dreier sig om, er en næsten fuldstændig skalle, hvor dog desværre underkjæven mangler, et stykke av overkjæven av et andet individ, et skinneben, to laarbensender og et bækkenfragment. De eiendommelige fundomstændigheter skal jeg senere komme tilbake til og straks gaa over til en kort beskrivelse av skallen (fig. 1, 3, 4 og 6). Enhver kjender av menneskeskaller vil straks se, at den foreliggende skalle ikke kan tilhøre nogen nulevende menneskerase, samtidig med at den, trods visse apelignende træk, er utvilsomt menneskelig. Sammenligner man den med de kjendte fossile menneskerester, saa kan der endvidere ikke være nogen tvil om, at den nærmest slutter sig til den fra mange europæiske skeletfund nu saa velkjendte utdøde menneskетype Neanderthalmennesket *(Homo neanderthalensis)*, som under sidste istid bebodde store strækninger av Europa. Fig. 2 viser en

skalle av denne rase, et individ, som er fundet i en grotte paa Gibraltar.

Sammenligner vi billederne, saa ser vi at ansigtspartiet er overordentlig likt; begge har de store benbuer over øienhulerne, som er saa karakteristiske for Neanderthalmennesket, begge har de samme store øienhuler, det svære flate ansigtsparti og den sterkt heldende pande. Rhodesiamandens hjerneskalle har dog en noget anden form, den er mere »moderne«, er ikke saa tykvægget som Neanderthalerens og den har indeholdt en hjerne, hvis størrelse ganske vist endnu ikke er maalt nøiagtig, men som dog er kommet godt op over minimumsmaalene for nulevende menneskerasers. De skematiske profilbilleder av de to typer sammenstillet med nulevende menneske (fig. 5—7) lar ogsaa deres sammenhørighet og forskjellen fra nulevende menneske træ tydelig frem.

Underkjæven mangler desværre, men av den iøvrig ganske menneskelig utformede ganes form og størrelse samt av de spor, som tyggemusklene har efterlatt sig paa kraniet, fremgaar det med absolut sikkerhet, at den har været ganske overordentlig stor, plump og massiv; selv underkjæven fra Heidelberg — det ældste fossilfund av menneske, som virker saa eiendommelig ved sin enorme størrelse og massivitet, vilde ha været baade for smal og for kort til denne skalle. Tænderne i overkjæven er utpræget menneskelige, hjørnetanden er ikke forstørret og — i motsætning til Neanderthalerne — viser tandsættet de nulevende menneskerasers lille reduserte visdomstand. Endelig er det bemerkelsesværdig at flere tænder er »hule«, ja at der endog er betændelsesagtige forandringer helt op i kjævebenet; tandcaries er en sygdom, som ellers er ganske ukjendt i palæolitiske fund — i England var den meget sjelden endog helt op til omkring Kristi fødsel (Keith). I Danmark forekommer dog et ikke helt ringe antal i stenalderen.

Det er altsaa ikke samme menneskeart som Neanderthaleren vi har for os, selvom der er en række likheter i ansigtets utformning og i den plumpe massive underkjæve; skallens hjernedel er mere moderne og tænderne likesaa. Det dreier sig rimeligvis om en utdød mennesketype, som i visse retninger er en videre utvikling fra Neanderthaleren mot nu-

Fig. 1.

Fig. 2.

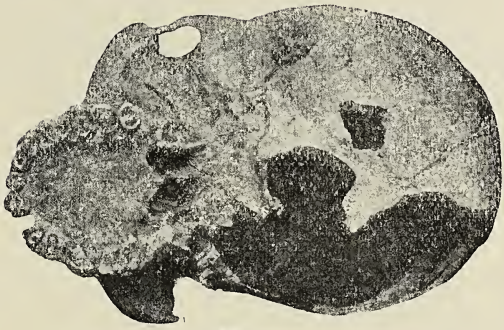
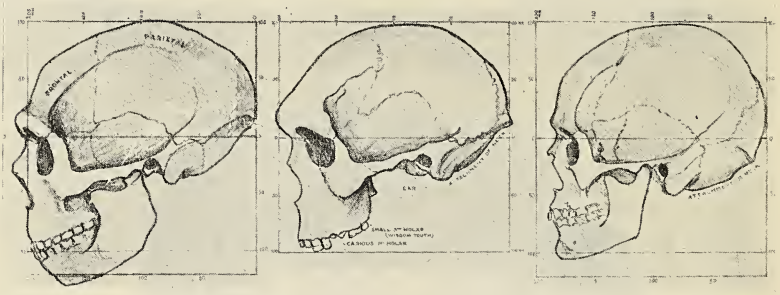


Fig. 3.

Fig. 4.

Figg. 1, 3 og 4. Rhodesiaskallen set forfra, nedenfra og fra siden.
Fig. 2. Skalle av *Homo neanderthalensis* fra Gibraltar.

levende menneskетyper; sandsynligheten herav fremgaar ogsaa av andre forhold; de fundne lemmeknokler, som — efter fundomstændighetene at dømme — utvilsomt maa ha tilhørt samme individ eller det andet individ av samme rase, hvorav der fandtes et overkjævefragment, viser alle hen paa et menneske med fuldt opret gang som nulevende menneskeraser, mens Neanderthaleren er saa karakteristisk ved sin foroverlutende gang med bøiede knær. Selve kraniet bekræfter ogsaa dette, idet nakkehullet ligger like saa langt fremme under hjerneskallen som hos det moderne menneske, hvorved netop op-



Figg. 5—7. Skaller henholdsvis av Neanderthaltype (La Chapelle) Rhodesiaskallen og moderne Europæer, set i profil og orienteret efter samme linje. Billederne viser tydelig ansigtspartiets reduktion hos nulevende menneske og de store benbuers forsvinden over øinene samt pandeformens ændring.

naaes en naturlig likevegtsstilling av kraniet paa en lodret krop. Hos Neanderthaleren ligger nakkehullet, svarende til den foroverlutende gang, længere bakover, og i endnu høiere grad ligger det bakover hos menneskeaperne.

Skeletrestene blev fundet i en hule, som utgravedes i Broken Hill Development Companys zinkmine i det nordlige Rhodesia. Minen ligger aapen i dagen i en lav haug. I dens bund er man kommet ind i en hule, hvis naturlige munding ligger ved haugens fot. Fra indgangen strækker hulen sig ca. 150 fot næsten vandret ind i haugen for derpaa at faa et sterkere fald og ende blindt ca. 140 fot under haugens top. Fjeldet er dolomit og zinksilikat. Hulen har længe været kjendt under navnet »Benhulen«, ti den indeholdt hundreder

av ton av dyreben, dels fragmenter av store dyreknokler, dels masser av knokler av smaa pattedyr. Knoklene er mere eller mindre fossile, idet deres kalk er erstattet med fosfater av zink og bly.

Hele denne knokkelmasse er utgravet for at utvinde zinken uten at man fandt menneskerester — først i hulens bund kom de for en dag. Derimot har man fundet adskillige primitive redskaper av sten og ben, og de til British Museum indsendte benprøver vidner i deres spaltede tilstand ogsaa om menneskets virksomhet. Undersøkelser av benmaterialet viser at knoklene i alt væsentlig tilhører de samme dyrearter som nu til dags lever i Rhodesia; avleiringene kan derfor ikke ha nogen meget stor ælde.

Menneskeknoklene avviker paa en merkelig maate fra dyreknoklene; man skulde tro, at naar de laa i bunden av hele knokkelmassen, saa maatte de være mindst likesaa sterkt fossilisert som dyrebenene; dette er imidlertid ikke tilfældet, dr. Woodward fremhæver nemlig skallens bemerkelsesværdig friske tilstand; ganske vist er dens organiske substans forsvundet, men den er ikke spor fossilisert. Dens tilstand er ikke nok til at datere fundet tilbake til Pleistocæntiden, efter den alene at dømme kan skallen endog være blot faa aarhundreder gammel. Nærmere undersøkelser paa stedet vil forhaabentlig gi en forklaring paa denne eiendommelighet.

Tas alt det i betragtning, som hittil er meddelt om fundet, kan man ganske slutte sig til dr. Woodwards midlertidige tydning derav, som han har sammenfattet i følgende linjer: »Mit første indtryk er at den nye Rhodesia-mand er et senere resultat av utviklingen end Neanderthal-manden, av nyere geologisk dato. Han er en av den store mangfoldighet av utdøde endnu ufundne menneskeraser, som utviklet deres hjerne førend de undergik den forandring vi betragter som en forfinelse av ansigtstrækkene. Professor Elliot Smith har for længe siden uttalt den mening, at den menneskelige hjerne fuldkommengjordes førend den gamle anvendelse av munden (kjæver og tænder) som angreps- og forsvarsvaaben blev opgit. I denne skalle finder vi et nyt stadium i denne utviklingsproces.«

Om valensbegrepet.

Av docent dr. E. Schreiner.

(Fortsat fra s. 310).

Vi har hittil hovedsagelig befattet os med den ene side av valensbegrepet: det støchiometrisk talmæssige; vi har med andre ord kun faat oplysning om et vist antal virkninger av de enkelte affinitetskræfter som hersker mellem atomene. Som en enkel forestilling om disse elementæratomets kemiske kræfter har man antat at de ikke er likelig fordelt i alle rummets retninger, saadan som den sedvanlige graviterende kraft, men at affinitetskræftene er lokalisert i ganske bestemte retninger. Det er antallet av disse utprægede kraftretninger som efter denne forestilling svarer til atomets kemiske værdi. Atomenes binding i molekylet tænker man sig da paa den maate at det ene atoms kraftlinjer gaar over i det andet atoms kraftlinjer under gjensidig mætning, en forestilling som har git sig billedlig uttryk i valensstrekene. Denne fortolkning av valensenhetene som konstante enkeltkræfter har ført til løsningen av flere vigtige spørsmaal. Man har saaledes spurt sig selv om kulstoffets enkelte valenser i metanderivatene samtlige er like store. Ved termokemiske undersøkelser har man fundet at dette er tilfældet, idet man har kunnet beregne kulvandstoffenes forbrændingsvarme ved at anta, at der til løsning av en likeartet binding mellem kulstofatomet og vandstofatomet og mellem to kulstofatomer indbyrdes, hvergang medgaar den samme varmemængde.

Et andet spørsmaal som principielt har faat sin besvarelse utfra antagelsen om bestemt rettede valenskræfter er spørsmaalet om disse kræfters virkning i rummet; ti van't Hoff og Le Bel viste i 1874 hvorledes spørsmaal av denne art for kulstoffets vedkommende kan løses ved at anta at dets valenser virker i retningen av et tetraeders 4 hjørner. Specielt kan denne hypotese forklare forskjellige tilfælder av isomeri, som speilbilledisomeri og den geometriske isomeri hos forbindelser med ætylenbinding.

Selv om den antydede enkle opfatning av valenskræftenes natur saaledes maa sies at ha ført til store resultater, saa strek-

ker den paa den ene side ikke til for at forklare mange strukturkemiske detaljer, og paa den anden side har man følt trang til at utdype opfatningen yderligere.— Det er i denne forbindelse værd at nævne Thieles opdeling av valensenheten for umættede kulstofforbindelser i to partialvalenser som indbyrdes, men i forskjellig grad, kan mættes mellem to kulstofatomer paa en saadan maate at partialvalensene særlig gir sig tilkjende saa at si »i utkanten av molekylet«. Endvidere søker Werner at sløife opfatningen av bestemt rettede valenskræfter, idet han antar en jevn virkning fra centrum av vedkommende atom ut mot dettes overflate. Til disse opfatninger kommer specielle valenskemiske teorier av forskere som Abegg, Ramsay, Stark og Kaufmann. Som en rød traad gjennem alle disse skiftende teorier gaar siden Berzelius' dager spørsmaalet om de kemiske kræfter er at opfatte dualistisk eller unitarisk, d. v. s. om kræftene skal forklares utfra en polar vekselvirkning mellem atomene eller ikke. Saaledes var Berzelius i egenskap av elektrokemiker en utpræget repræsentant for en ensidig dualistisk opfatning, mens de senere organiske kemikere som ikke kunde ha nogen nytte av en dualistisk opfatning, maatte bekjende sig til en likesaa ensidig unitarisk.

Imidlertid, alle disse forskjelligartede opfatninger av valensen med spekulationer over valenskræftenes egentlige natur viser — saa nyttige de end har været — at man ikke kan gjøre sig haap om at naa ind til valensproblemets kjerne ad rent systematisk-kemisk vei. Da kemiens egentlige felt jo ophører saa at si ved atomets overflate og valenskræftene øiensynlig maa utgaa fra selve atomet — de maa være av atomistisk natur — saa vil vi ogsaa finde det naturlig at det er fysikken som i vort aarhundrede skal utvikle valensbegrepet videre. Dette har vi desto mer grund til at anta som de senere aars atomforskning allerede har formaadd at bringe valensforskningen ind paa et helt nyt spor.

Efter Rutherfords og Bohrs forestillinger om atombygningen bestaar som bekjendt atomet av en elektropositiv kjerne om hvilken elektronene kredser i bestemte ringformede baner. For at atomet skal være elektronøitralt maa antallet av de kredsende elektroner svare til kjerneladningen,

som igjen er numerisk lik med atomets ordenstal (pladsnummer) i det periodiske system.

Det er efter denne forestilling om atombygningen likefrem nødvendig at sætte valensen i billedlig forbindelse med de kredsende elektroner, da disse paa en eller anden maate maa formidle atomenes sammenkobling til molekyler. Det spørres bare hvilke elektroner som skal repræsentere valensen. Det er nu paafaldende at ikke alene de rent kemiske egenskaper, men tillike flere andre — som de synlige optiske egenskaper — av de elementer som findes i en av det periodiske systems vertikalrækker, opviser stor likhet med hverandre, tiltrods for den overordentlig store forskjel i elementenes ordenstal respektive deres totale elektronetal. Saaledes hersker der som bekjendt baade kemisk og optisk analogi blandt alkalimetallene, hvis ordenstal er 3 for Li, 11 for Na, 19 for K, 37 for Rb og 55 for Cs. Da man endvidere har al grund til at anta at sætet for de meget haarde sekundære røntgenstraaler er atomets inderste elektroneringer, saa har man av betragtningene utfra det periodiske system — og her ikke mindst ved hjælp av Lothar Meyers berømte atomvolumkurve — draget den slutning at valensen er en periferisk egenskap ved atomene. Man maa simpelthen anta at de saakaldte valenselektroner danner atomets ytterste elektronering, hvilken antagelse ogsaa av den grund er plausibel, da de ytterste elektroner er løsest knyttet til atomkjernen og saaledes lettest kan danne nye konfigurationer ved reaktion med andre atomer. — Saaledes har den nye atomfysik allerde formaadd at skaffe en billedlig forklaring paa vort gamle, formelle begrep: valenstallet.

Det er derfor fristende straks at undersøke hvad den nye fysik kan si om den anden side av valensbegrepet: om valenskræftene. Principielt bør ogsaa dette begrep kunne opklares paa samme atomkinetiske vei, om end den fuldkomne løsning hører fremtiden til. Ti man har merkelig nok hittil erhvervet en langt fuldkomnere opfatning av atomets bygning end av molekylbygningen, og uten kjendskap til denne kan vi ikke vente at faa nærmere oplysninger om valenskræftene. Det er foreløbig kun de enkleste gasmole-

kyler man har prøvet at behandle, som vandstof, surstof og kvælstofmolekylet. Og her maa vi si at begyndelsen er lovende, selv om vi efter Sommerfeldt endnu ikke kjender de kvantitative enkeltheter av nogen molekyldel. Likefuldt kan vi av den aller enkleste model som Bohr har foreslaat for vandstofmolekylet, beregne dannelsesvarmen for et grammolekyl vandstofgas til $6.1 \cdot 10^4$ kalorier, mens nøiagtige termiske maalinger gir $8.4 \cdot 10^4$ kalorier. Selv om forskjellen mellem disse tal er altfor stor til at vi kan tale om eksakt overensstemmelse, saa er dog størrelsesordenen den samme. Derfor bør vi i disse tal se det første forsøk paa at forutberegne det arbeide som valenskræftene utretter ved en kemisk reaktion.

Forlater vi imidlertid gas tilstanden og gaar over til den krystallinske tilstand, saa kan vi paa dette omraade notere muligens endda større fremskridt. Disse skylder vi ganske særlig Laues geniale opdagelse av røntgenstraalernes interferens og bøining. Ved hjælp av denne opdagelse har man kunnet utarbeide metoder til detaljert krystalanalyse ved røntgenstraaler, metoder som er knyttet til navne som W. H. Bragg og W. L. Bragg samt Debeye og Scherrer. — Paa denne vei har man skaffet sig et for faa aar tilbake uanet billede av krystallenes struktur, et billede som saaledes ogsaa rent valenskemisk kan gi os de værdifuldeste oplysninger.

Da det her dreier sig om atomenes anordning i rummet, er det som et første resultat interessant at krystalanalysen har kunnet bekræfte forestillingen om kulstoffets tetraedriske natur. Jeg behøver saaledes kun at anføre at Vegard har kunnet vise kulstoffets tetraedriske anordning i en organisk forbindelse som tetrametylammoniumjodid. — Av den største betydning i valenskemisk henseende er endvidere de arbeider som er utført over diamant og grafit, ved hvilke undersøkelser det har vist sig at man kan opfatte disse to kulstofarter som grundstoffene for henholdsvis hele den alifatiske og hele den aromatiske del av den organiske kemi.

Vi skal se hvordan dette stiller sig for grafitens vedkom-

mende. Fig. 2 viser et brudstykke av grafit som vi finder formet som biceller med 6-kantede orthogonale kulstofringer.

Vi ser hvorledes det enkelte kulstofatom virker med 4 valenser i bestemte retninger; men tegningen viser (til forskjel fra diamant og de alifatiske forbindelser) at disse ikke er like store. Ti at avstanden mellem de to kulstofatomer som ligger i hvert sit plan er større end avstanden mellem de kulstofatomer som ligger i samme plan, maa valenskemisk tolkes derhen, at valenskræftene mellem de to førstnævnte atomer er mindre end mellem de øvrige 3 atomer.

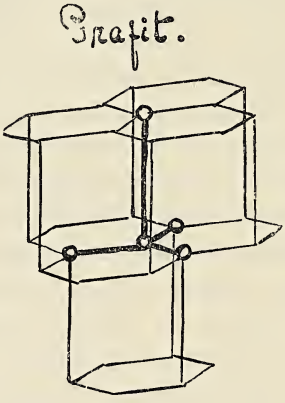


Fig. 2.

Hvis vi overfører denne betragtning fra grafiten til de ringformede aromatiske forbindelser, saa faar vi altsaa en vigtig oplysning om den hemmelighetsfulde 4-bivalens hos f. eks. bensol; intet har vel voldt de organiske kemikere større vanskeligheter end at anbringe denne paa en plausibel maate.

At vi paa denne maate har lov til at overføre grafitens valensforhold paa bensol har Steiger nylig godtgjort yderligere, idet han finder at det arbeide som skal til for at overvinde valenskræftene mellem kulstofatomene i grafitens ringer og mellem kulstofatomene i bensolets ringer er like stort. Arbeidet ækvivalerer nemlig i begge tilfælder ca. 100 store kalorier.

Mens baade diamant og grafit kan betegnes som homøo-

polare forbindelser, idet disse er opbygget av elektrisk nøitrale kulstofatomer, saa er flertallet av andre krystaller — nemlig krystaller av saltagtige forbindelser — heteropolare, idet krystalgitteret her er dannet av elementene i joneform. — Disse fakta som fremgaar av selve den røntgen-spektroskopiske metode har atter bragt de gamle spørsmaal om valenskræftenes unitariske og dualistiske natur frem i dagen. Mens vi saaledes efter den nye atomfysik nærmest maa betragte forbindelsen mellem ensartede atomer — som kulstofatomer i diamant og vandstofatomer i molekylært vandstof — unitarisk, saa maa vi derimot opfatte dannelsen av f. eks. klornatrium dualistisk. — Ivrige forfægtere for denne opfatning av valenskræftene har vi i forskerne K o s s e l og B o r n, som søker at identificere valenskræftene med de rent elektrostatiske kræfter som maa herske mellem atomene resp. mellem gitterets joner.

Saaledes kan man ut fra denne enkle antagelse — som det synes uten ekstrahjælp av kvanthypotesen — beregne gitterenergien for saltkrystaller d. v. s. det dissociationsarbeide som maa ydes for at spalte et grammolekyl av saltet i gasformige joner. B o r n regner at dette arbeide for et kubisk gitter av f. eks. Na Cl, er lik:

$$U = 545 \sqrt[3]{\frac{\varrho}{\mu_+ + \mu_-}} \text{ kalorier,}$$

hvor ϱ er krystallens sp. vegt og μ atomvegtene av de positivt og negativt ladede atomer. (U gjælder egentlig kun ved det absolute nulpunkt, da det er forutsat at jonerne ikke utfører nogen svingende bevægelser). — Rigtignok kan man ikke direkte maale denne gitterenergi for en enkelt krystal, men det er dog lykkes F a j a n s paa indirekte vei at sætte gitterenergien i forbindelse med opløsningsvarmen for et givet saltpar som ved dobbelt dekomposition omsættes i et andet; som f. eks. for omsætningen mellem

$$KCl + NaJ = KJ + NaCl.$$

Man kan tænke sig denne reaktion foretat paa følgende maate: først opløses KCl og NaJ i en stor portion vand, hvorved vi maaler opløsningsvarmen: $L_{KCl} + L_{NaJ}$. I op-

løsningen har vi fuldstændig dissociation og følgelig alt saltet tilstede som joneartene: K^+, Na^+, Cl^- og J^-. Dernæst opløses KJ og NaCl paa samme maate i meget vand; opløsningen vil da indeholde de samme joner og vi maaler opløsningsvarmen: $L_{KJ} + L_{NaCl}$. Fjerner vi nu jonerne av opløsningen og sætter dem sammen til KJ og NaCl saa faar vi sidstnævnte varmemængde tilbakelevert som: $\div (L_{KJ} + L_{NaCl})$.

For den totale varmeeffekt ved vor reaktion kan vi altsaa skrive:

$$\Delta L = L_{KCl} + L_{NaJ} \div L_{KJ} \div L_{NaCl} =$$
$$\Delta U = U_{KCl} + U_{NaJ} - U_{KJ} - U_{NaCl},$$

da den maalte differens mellem opløsningsvarmene øiensynlig bør motsvare den tilsvarende differens mellem gitterenergierne. Paa denne maate kommer man efter Born og Fajans til følgende resultat:

Gitterenergi (U), (e. Born). Opløsn.varme (L), (e. Fajans).

Reaktion	ΔU	ΔL
KCl + LiBr = KBr + LiCl	+ 4	+ 3.6
KCl + LiJ = KJ + LiC	+ 5	+ 7.2
KCl + NaBr = KBr + NaCl	+ 3	+ 2.0
KCl + NaJ = KJ + NaCl	+ 7	+ 3.4

Vi ser altsaa hvorledes Borns enkle identificering av valenskræftene med den elektrostatiske kraft mellem saltkrystallenes joner fører til forutberegningen av vigtige termiske størrelser.

Naar vi tilslut overser arten av de opgaver som den nye fysiske valenslære ikke alene stiller sig, men som den allerede tildels har løst, saa har vi al grund til at nære de største forventninger til de kommende resultater paa dette omraade. — Ti likesaavel som vi kan vente os det formelle valensbegrep — læren om valenstallet — fuldkommen løst ved fremtidens opbygning av atomer og molekyler, likesaavel

aner vi allerede hvorledes det energetiske valensbegrep — læren om valenskræftene — kan naa sin løsning paa samme vei.

Elver med dobbelt løp.

Av Carl Dons.

Der findes vistnok mange elver som tidligere har hat et ganske andet utløp i havet end nu. Som det klassiske eksempel herpaa kan nævnes Hoang-ho i Kina (fig. 1); dens

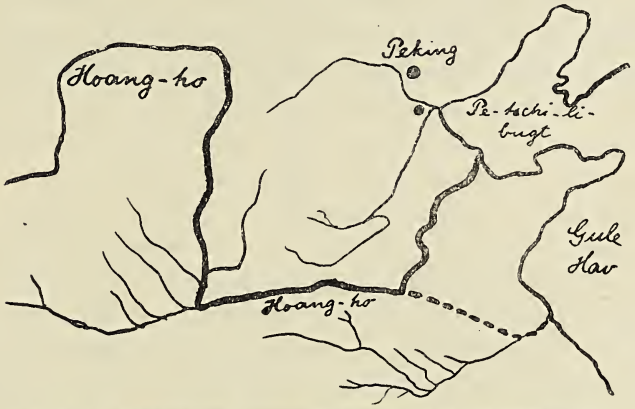


Fig. 1. Kartskisse over Hoang-ho (1 : 20,000,000).

nedre løp er som bekjendt delt, og den har i historisk tid — med længere eller kortere mellemrum — benyttet snart det ene, snart det andet. For tiden gaar den mot NØ ut i Pe-tschili-bugten, mens det for øieblikket ubenyttede løp nærmest gaar mot SØ (den prikkede linjen).

Hoang-ho (»Den gule flod«) er over 4000 km. lang og har et meget bugtet løp — bare den del som er indtegnet paa ovenstaaende kartskisse gaar jo dels mot Ø, dels mot N, Ø, S, Ø og tilslut mot NØ. Det er særlig det sidste stykke som er av interesse. Der hvor nemlig Hoang-ho kommer ned paa det store kinesiske lavland ligger fjeldene Schan-tung; elven maa her bøie av enten tilhøire (SØ) eller tilvenstre

(NØ), og begge disse muligheter har den altsaa vekselvis benyttet sig av. Idet Hoang-ho kommer ut paa lavsletten blir dens løp flatt, og den har her avleiret en mængde grus, saa at elveleiet nu ligger høiere end landet omkring; dette maa da ved diker beskyttes mot oversvømmelser.

Efter de ældste kinesiske kilder skal Hoang-ho i oldtiden ha rendt i det nordre løp, men skiftet aar 602 f. Kr.[1]) Denne ombytning av flodseng blev saa gjentat 6 ganger, til elven fra det 13de aarh. stadig holdt sig i den søndre rende.

I 1852 brøt elven gjennem dikerne — de var blit forsømt i anledning et oprør — og vandmasserne gik nordover igjen uten egentlig at grave ut nogen flodseng, men bredte sig over svære sumper. I 1887 skiftet den igjen; store skybrudd og orkanagtig østenveir gjorde at den svulmet op, og den 28de sept. sprængte den dikerne, hvorpaa den veltet sydover og anrettet forfærdelige ødelæggelser: ca. 22,000 km.^{2} land (d. v. s. omtr. som Nord-Trøndelag fylke) blev sat under vand og ca. 1½ million mennesker skal være omkommet — intet under at elven ogsaa kaldes »Kinas sorg«. I 1889 lykkedes det at bringe den nordover igjen i det gamle leie, hvor den nu gaar. I historisk tid har den altsaa mindst 6 ganger rendt i det nordre og mindst 5 ganger i det søndre løp.

Ogsaa i vort eget land har vi eksempler paa elver som engang — rigtignok længe før historisk tid — maa ha hat en anden retning i den nedre del av sit løp. Dette har specielt været tilfældet med Glommen. Et blik paa kartet (fig. 2) viser at ved Kongsvinger (K.) gjør den en som det synes høist umotivert bøining vestover hvorpaa den forener sig med Vormen, mens den naturlige dalretning fortsætter indover mot Sverige parallelt med de andre elvene.

Glommensdalens fortsættelse fra Kongsvinger og indover i Sverige er markert ved en række mindre sjøer. Den første av disse er Vingersjøen (V.); den er forbundet med Glommen ved en ganske liten bæk, som i almindelighet render til Glommen, men som i flomtiden fører vandet den motsatte vei.

Paa fig. 3 ser vi i forgrunden Glommen like før ombøiningen; midten av billedet optas av Vingersjøen, hvori en

[1]) Kronologien er efter Salmonsens konversationsleksikon.

landtunge stikker ut; gjennem denne gaar den nævnte lille elv. Jernbanen til Sverige gaar tilhøire for Vingersjøen og fortsætter videre indover Glommens gamle dalføre, Eidskogens dal. Fig. 4 viser et fotografi fra det lille vakre vand Aaklangen som ligger der (ved Aabogen st.).

Vingersjøen og dalbunden videre indover mot Sverige ligger kun ubetydelig høiere end Glommen ved almindelig vandstand, og i flomtiden render til og med endel av Glommens vand indover til Sverige. Der er saaledes ikke svært

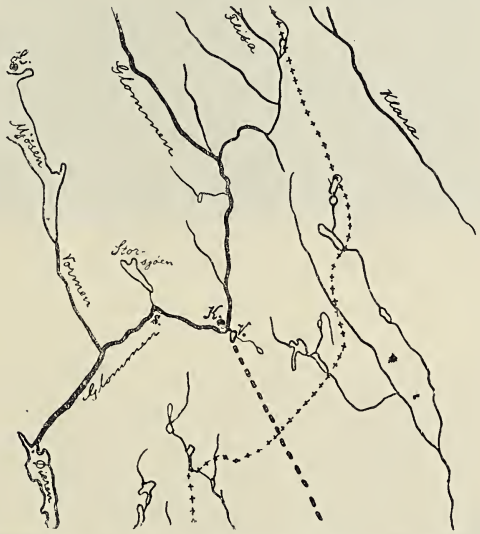


Fig. 2. Kartskisse over vasdragene mellem Mjøsen og Klara. (1 : 2,000,000).

meget i veien for at Glommen kan bryte sig vei ind i Sverige, hvilket uten tvil vil gi elven den »naturligste« retning, naar man som ovenfor nævnt sammenligner med de andre elves løp som alle har en sydøstlig retning.

Elvene vil selvfølgelig rende den vei, hvor avløp lettest kan skaffes, og dette vil for en stor del avhænge av landets geologiske bygning. I Kongsvinger-trakten er grundfjeldets strøkretning mot SSØ og parallel med denne retning vil det derfor falde lettest for en elv at skjære sig ned og skaffe sig vei. Det har ogsaa elvene der i det store og hele gjort; men desuagtet har Glommen bøiet av ved Kongsvinger og gaar tvers paa strøkretningen — og vel saa det.

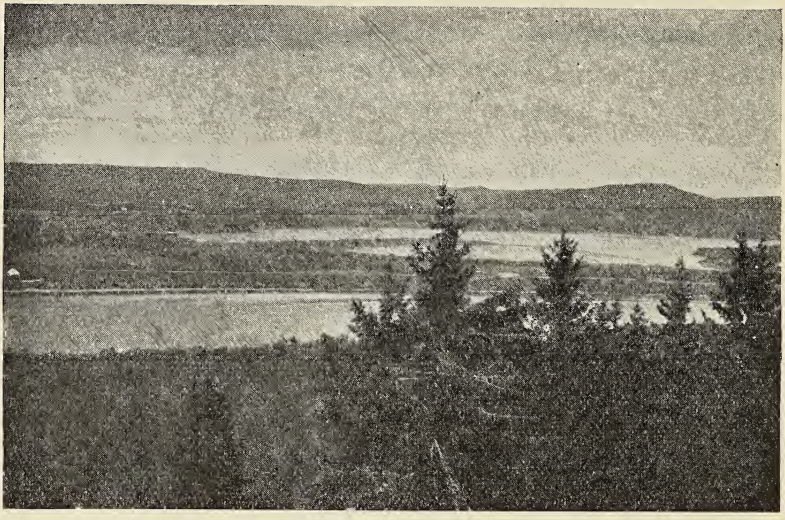


Fig. 3. Glommen og Vingersjøen, set mot ost.

Fig. 4. Aaklangen, i Glommens gamle dal, set mot sydost.

Imidlertid er der intet som tyder paa at Glommen saapas sent som efter istiden har tat veien ind gjennem Sverige; løpet vestover maa derfor være meget gammelt. Dr. H. Reusch har i en notis[1]) fremsat en hypotese om hvordan Glommens løp er blit som det nu er:

Vi maa gaa ut fra at Glommens naturlige avløpsretning er som de andre elves sydøstover ind i Sverige; den vei har den sandsynligvis engang rendt. Paa den tid har den antagelig blandt andre tilløp hat en bielv fra Storsjøen via Skarnes (S.). Vormen har ogsaa hat en bielv som likeledes har begyndt borte ved Skarnes; den sidste elv har hat et sterkere fald, og den har derfor »arbeidet« hurtigere end den som gik østover; tilslut har den »indfanget« den øvre del av denne Glommens bielv og faat vandet til at rende den motsatte vei i det stykke som var østenfor.

Som et 3dje eksempel paa en saadan foranderlig elv tror jeg kan nævnes Lygna (fig. 5) i Lyngdal (straks ind for Lindesnes). Det er en liten elv (ca. 60 km.) som løper ut i Lyngdalsfjorden.[2]) Elven render nogenlunde snorret helt til der hvor hovedkirken ligger. Derfra og ned til sjøen er dalbunden ganske flat — kirken ligger ca. 5 km. fra sjøen og kun 11 m. o. h. — og paa denne sidste strækning gaar elven i store slyngninger. Et stykke før den falder i fjorden optar den Møska fra Møskedalen.

Jeg holder det for sandsynlig at Møska og Lygna tidligere har været skilt og har hat hver sit utløp i havet — den første gik til Lyngdals- og den anden til Rosfjorden; begge disse 2 fjorder kiler sig nemlig ind til Lyngdal — der er kun 3 à 4 km. mellem dem. Fig. 6 er et fotografi av Lygnas nedre løp: I bakgrunden tilvenstre stikker Rosfjorden direkte ind fra havet; tilhøire sees den inderste snip av Lyngdalsfjorden; mellem de to »nes« paa høire side er Møskedalen.

---

[1]) H. Reusch: »Glommens bøining ved Kongsvinger«. (Det Norske Geografiske Selskaps Aarbok XIV).

[2]) Likesom Lygna er det oprindelige og rette navn paa elven — og det navn brukes længer oppe i dalen — saaledes het sandsynligvis ogsaa fjorden Lygnefjorden paa samme vis som et vand langt oppe i dalen heter Lygnevatnet. Roten i dette navn er utvilsomt den samme som i det svenske »lugn« = stille eller rolig — elven kaldt saa i motsætning til naboelven Kvina.

Fig. 5. Kartskisse over nedre del av Lyngdalen med dens 2 fortsættelser: Lyngdalsfjorden og Rosfjorden (1 : 200,000).

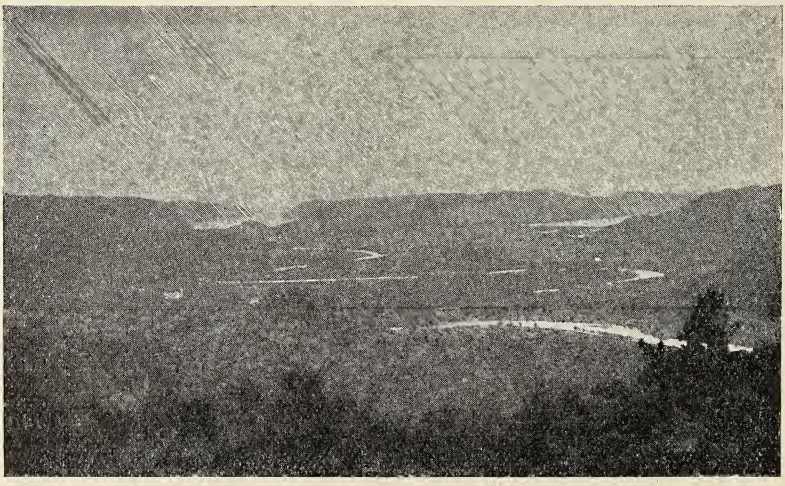


Fig. 6. Lygnas nedre løp. I bakgrunden Rosfjorden (tilvenstre) og Lyngdalsfjorden (tilhøire).

Lygna gjør som nævnt store slyngninger, og den fører adskillig vand; den graver derfor stadig i svingene og vil saaledes gjennem tidene forandre sit løp. Mens den altsaa engang gik til Rosfjorden er den med en av sine slyngninger kommet for nær Møska som den har forenet sig med og de 2 elver har faat et fælles utløp i Lyngdalsfjorden.

Dette har vistnok fundet sted for geologisk set kort tid siden, eftersom den nedre del av Lyngdal kun er ubetydelig hævet over havet, er ganske flat og har mange terrasser som viser hvordan Lygna har »sneglet« sig omkring paa den sidste halve mil.

Bokanmeldelser.

R. Collett: Norges Fugle. Ved Ørjan Olsen under medvirkning av A. Landmark. 3 bind, ca. 1620 sider med 106 plancher og mange tekstfigurer. H. Aschehoug & Co. Kristiania 1921.

Ved sin død i 1912 var professor Collett kun naadd til at faa færdig første del, om pattedyrene, av sit i lang tid planlagte storverk »Norges Hvirveldyr«. I 1918 kom tredje del, om krybdyr og padder (ved Alf Wollebæk) og nu foreligger anden del, om fuglene, i 3 store, smukt utstyrte bind.

Det foreliggende verk er utarbeidet paa grundlag av Colletts mange trykte arbeider og hans efterlatte dagbøker (»en alenhøi stabel«), supplert med hvad forskjellige korrespondenter har meddelt og hvad der er publisert efter Colletts død. Bearbeidelsen er blit foretat av en av Colletts elever, universitetsstipendiat Ørjan Olsen, der som samler og korrespondent stod i forbindelse med Collett gjennem en aarrække. Den biologiske del er blit gjennemgaat og delvis supplert av fiskeriinspektør Landmark, vor fornemste kjender av fugleegg og Colletts ungdomsven og stadige medhjælper.

Der forelaa vistnok ved Colletts død ingen plan fra hans haand for den systematiske behandling av fuglene utover

at stoffet skulde ordnes som i »Norges Pattedyr«. En viss svakhet ved dette bind var at der var tat vel litet hensyn til de læsere som uten specielle forutsætninger vilde benytte det at bestemme efter. Hvis fuglene helt ut var blit behandlet efter samme plan, vilde denne svakhet blit mere fremtrædende her, idet de ikke som pattedyrene falder i faa og særprægede grupper. Utgiveren har bestræbt sig for at gjøre denne del mere populær ved et rikere illustrationsstof og ved at undgaa videnskabelige faguttryk. Han er dog blit staaende paa halvveien i disse prisværdige bestræbelser. Altfor ofte anvendes uttryk som littoriner, noctuer, lumbrici, eller kun det latinske navn paa almindelige planter og dyr. Regelen bør vel være det norske navn med det latinske i parentes. Vil man sløife noget kan hellere det latinske end det norske navn utelates, naar det dreier sig om velkjendte ting, idet videnskapsmanden har lettere for at finde sig tilrette end lægmanden.

At der ved den systematiske inddeling i hovedsaken er fulgt et ældre system, skjønt Collett i sine forelæsninger var gaat over til et moderne, naturlig system, er der forsaavidt mindre at si paa, da det har sine fordeler i en populær fremstilling. Men der burde ha været en samlet oversigt over de forskjellige grupper og en nøkle til disse (ordener, familier); nu begyndes utenvidere paa spurvefuglenes orden med dens 19 familier. Noget mere veiledning i de tekniske uttryk end den som det meddelte rids av en fugl gir, burde været medtat; f. eks. rids av en vinge, veiledning i maaling av tars og neb. Boken er forsynet med en række tekstfigurer efter Kolthoff og Jägerskiöld: »Nordens Fåglar«, hvorfra ogsaa de fleste artsnøkler er hentet. Detaljfigurer illustrerer bestemte punkter i teksten; de bør derfor være nummerert (og maalestok angit) saa der blir henvist til dem. De er av særlig betydning naar man i bestemmelsestabellen kommer til et »sporskifte«. Som det nu er har man ikke den fulde nytte av dem, saameget mere som i tekstforklaringen er anvendt artens norske navn, i nøklen dens latinske. Nogen figurers forbindelse med teksten er meget løs (f. eks. kraniefigurene), andre staar helt isolert (f. eks. underneb av nøttekraake).[1])

[1]) I bd. III, s. 51, maa teksten til de to figurer flyttes om.

Hvad nomenklaturen angaar saa er efter hvad utgiveren oplyser »gjennemgaaende anvendt de navn som har første prioritet«. Naar saaledes prioritetsregelen allikevel ikke er helt gjennemført, tror jeg det var unødvendig i et verk av denne art at være med paa de radikaleste forandringer, som f. eks. at overføre *Turdus musicus* fra maaltrosten til rødvingen. Forvirrende virker det ogsaa at havsulfamilien benævnes *Dysporidae* naar dens eneste slegt heter *Sula*, eller jernspurvfamilien *Accentoridae* naar slegten kaldes *Prunella*, eller at underfamilierne snart er avledet med endelsen *-ini*, snart med *-inae;* i overensstemmelse med nomenklaturreglene er dette ikke, selv om der nok er enkelte forbilleder for det.

Større omhu burde været anvendt paa at faa navnene i feilfri gjengivelse. Foruten rene trykfeil som *Corvus Cornix* for *cornix* og *Glareolus Nordmanni* for *nordmanni* vil jeg nævne: *Ampelididae*, *Certhidae* for *Ampelidae*, *Certhiidae;* skrivemaaten *ae* for *æ* er ikke gjennemført, f. eks. *Ægithalos* for *Aegithalos*, *Parus cæruleus* for *P. caeruleus* m. fl. Den østlige form av nøttekraaken (I, s. 324) omtales først som underarten *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos*, men senere følger hovedomtalen under overskriften *N. c., forma macrorhynchus.*[1]) I en del navn er uteglemt parentesen om forfatterbetegnelsen, i en række andre er den anbragt med urette. Naar jeg finder at maatte gjøre opmerksom paa disse detaljer, saa er det fordi det har været bruk hos os at henholde sig til Collett s arbeider i alt som angaar nomenklaturen og fordi feil av denne art ikke bør forekomme i et standardverk — selv ikke som trykfeil.

Videre burde selvsagt det navn arten beskrives under — saavel det norske som det latinske — være det eneste som anvendtes naar arten ellers omtales, men hyppig vil man finde at den rundt om i teksten optrær under andre navn. *Muscicapa hypoleuca* f. eks. er oftest kaldt *M. atricapilla*, ja endog underartene opføres under denne betegnelse. I bestemmelsestabellen, bd. I, s. 385, er anvendt *Passerina* mens slegten omtales under *Plectrophenax*.

[1]) S. 324, 16 l. f. o., er den ogsaa kaldt *N. c. caryocatactes*, mens det er hovedarten som betegnes slik.

Da verket jo er en del av en serie, burde selvfølgelig navnene paa pattedyr, krybdyr og padder være i overensstemmelse med den nomenklatur som er anvendt i de utkomne bind om disse. Det er særlig smaapattedyr som hyppig omtales f. eks. som bestanddel av uglenes føde. Klatremusen f. eks. benævnes aldrig *Euotomys glareolus* men enten *Microtus g.* eller *Arvicola g.* Der er i det hele uten videre avskrevet de navn som Collett brukte i sine »Mindre Meddelelser« fra 70—80-aarene.

Ved beskrivelsen av artene synes utgiveren som regel at ha fulgt den fremgangsmaate at gi en almindelig artsbeskrivelse paa grundlag av moderne kritisk-systematiske arbeider og specielle bidrag til de norske formers karakteristik naar saadanne forelaa fra Collett s haand. Det er mulig at Collett selv hadde tænkt at gi artsbeskrivelserne paa grundlag av et stort steds-, kjøns- og tidsbestemt materiale, saa et eventuelt norsk særpræg ved artene kunde komme frem, og at hans testamentariske bestemmelse tar sigte herpaa naar det heter om fuldendelsen av »Norges Hvirveldyr« at »alle dele ønskes utarbeidede saavidt mulig efter Museets samlinger«. Det var dog ikke at vente at utgiveren vilde ha paatat sig dette store arbeide. Det hører ogsaa mere hjemme i specialavhandlinger eller i specielt kritisk-systematiske arbeider hvad »Norges Hvirveldyr« efter sin oprindelige plan ikke er. Utgiveren burde dog i forordet ha gjort rede for de linjer han har fulgt ved utarbeidelsen av den systematiske del. Som det nu er maa — særlig utenlandske ornithologer føle sig noget usikre likeoverfor hvormeget der gjælder artens generelle og hvormeget dens specielle karakteristik. Av maal angav Collett i sine »Mindre Meddelelser« kun totallængde, vinge og hale; et sammendrag av disse (maksimum og minimum) er meddelt i nærværende verk; desuten er kommet til maal av neb og tars; disse maa man da gaa ut fra er utgiverens maalinger paa norsk materiale, altsaa bidrag til den specielle karakteristik.

Verket er blit gjenstand for et sterkt angrep av konservator Schaanning, Stavanger, som i en længere avisanmeldelse har beskyldt utgiveren for plagiat. Plagiatbeskyldningen gaar først og fremst ut paa at en del av artsbeskrivelserne

ikke er originale men oversat fra det bekjendte verk: E. Hartert: »Die Vögel der paläarktischen Fauna«, Berlin 1911 — dato, uten at det er angit at dette verk er benyttet. Dette er nok saa, men som ovenfor nævnt, tror jeg ikke at utgiveren har ment at ville gi originale »norske« artsbeskrivelser, men kun almindelige til bestemmelsesbruk, og da er det berettiget at laane disse fra anerkjendte verker, idet de er at betragte som generalnævner for flere slegtleds arbeide. Det vilde ogsaa være for naiv en fremgangsmaate at oversætte fra en for enhver nordisk ornitholog uundværlig haandbok og gi det ut for sit eget. Selvsagt maa man gaa ut fra at oversættelsen er kontrollert paa norsk materiale, specielt for at faa farvenuancerne rigtig oversat. — Naar plagiatbeskyldningen ogsaa utstrækkes til at gjælde hvad der er meddelt om artenes utbredelse utenfor Norge og om underartene og deres fordeling, saa er dette at lægge mere i ordet end man sedvanligvis gjør, idet vel ingen kan mistænke en utgiver av et populært verk av denne art for at gi den slags meddelelser ut som resultatet av egne undersøkelser.

Med større ret kan konservator Schaanning anke over at utgiveren ikke altid har anført kilde for enkelte iagttagelser. Naar først denne citeringsmaate anvendes, at meddelerens navn sættes i parentes bak iagttagelsen, burde den ha været gjennemført i høiere grad end tilfældet er. En utelatelse herav behøver dog ikke at bety at utgiveren har villet tilegne sig andres iagttagelser, det skyldes vel nærmest uagtsomhet eller en ringe sans for detaljnøiagtighet. For den almindelige læser spiller denslags kildeangivelser ingen rolle, men videnskabelig set har de sin betydning; jeg tror det hadde været rigtigst at de var blit gjennemført for saavel utgiverens som andres meddelelser; saa visste man at resten var Colletts.

Det er beklagelig at denne »plagiat«-strid utkjæmpes i avisene og at det i den tilspidsede form som telegrammer gjerne faar, spredes landet rundt at »verket er et plagiat«. Det er dog kun den systematiske del striden staar om og hvadenten artsbeskrivelserne er originale eller »plagierte« saa er dette noget som kun har interesse for videnskapsmanden;

for den som bruker boken at bestemme efter spiller det ingen rolle.

Collett selv satte som undertitel paa »Norges Hvirveldyr«: Korte meddelelser om artenes optræden, levevis og forplantning. Likesom seriens første del er den foreliggende hovedsagelig et biologisk verk i en systematisk ramme og det er det biologiske indhold som vil gi verket dets store og varige værdi. Det rummer et imponerende antal iagttagelser, resultatet av et halvt hundrede aars forskning av Collett personlig og de mange han stod i forbindelse med hele landet rundt. Sammenstillingen av disse data har øiensynlig ligget bedre tilrette for utgiveren end det rent systematiske, og han har ogsaa føiet forskjellig stof ind, om trækfuglenes liv i Syden m. m., som — selv om enkelte vil indvende at det bryter med verkets oprindelige plan — dog fra læsernes synspunkt er en vinding for boken. Utgiveren har ogsaa i den biologiske del hat den bedste støtte i sin medarbeider, fiskeriinspektør Landmark som gjennem et langt liv har erhvervet sig et kjendskap til vore fugle og deres levevis, saa indgaaende som vel neppe nogen anden end Collett. Det er nok saa at en grundigere gjennemgaaelse av den nordiske literatur vilde ha bragt for dagen en del data som er overset av utgiveren, likeledes at der hist og her kan ha indsneget sig enkelte unøiagtigheter, men i betragtning av bokens omfang er der ingen grund at gaa nærmere ind herpaa.

Enhver som hadde den glæde at høre professor Colletts forelæsninger vil ha mottat et uforglemmelig indtryk av hans dype kjærlighet til naturen og dyrelivet. Ja, naar jeg erindrer ham som han stod med et eller andet utstoppet dyr i haanden, hvor kjærtegnende han strøk over det, mens han lette efter de ord som rigtig kunde dække hans mening om dets skjønhet i form og farve, saa falder ordet forelskelse mig i pennen, for selv om dyret saa uanselig ut, i hans øine var det dog i en eller anden retning det vidunderligste allikevel.

Alle kan vel være enige om at det var et stort tap at det ikke blev Collett forundt selv at skrive om fuglene. Dels fordi det er den gruppe hvor det personlige, det selvoplevede spiller den største rolle for skildringen av deres liv, og Collett har sikkert sittet inde med mangt og meget som ikke er

kommet til uttryk i hans notater, dels fordi kun et aarelangt studium kan gjøre en helt fortrolig med fuglenes systematik, særlig arter som frembyr variationer i dragten. Det var ikke at vente at utgiveren skulde magte at løfte arven efter Collett her; fremstillingen av enkelte vaderes og ænders utseende (f. eks. Stellers and) er saaledes mindre god. Men det vil være uretfærdig at la de iøinefaldende mangler, som i flere retninger klæber ved verket[1]), hindre en i at yde utgiveren og hans medarbeider en anerkjendelse for det store arbeide de har nedlagt paa at faa »Norges Fugle« utgit. Med sit rike biologiske indhold, de mange plancher efter Colletts ypperlige naturfotografier og efter hans biologiske grupper, er det et monument over forskeren og naturvennen Collett.

Verket er først og fremst en haandbok. Det vil være uundværlig for enhver som beskjæftiger sig med studiet av vore fugle, en guldgrube for naturfaglæreren og en kilde til glæde for alle naturvenner. Det var ogsaa at haape at boken vil finde frem til mange hjem, saa noget av den kjærlighet Collett omfattet fuglene med, kunde naa ut til videre kredse av vort folk.

Sigurd Johnsen.

Elis Strömgren: Lidt moderne astronomi. 97 s. 8vo. Kjøbenhavn 1921, Gyldendals forlag.

Under denne titel har professor Elis Strömgren utgit i bokform en række populære artikler med emne fra den moderne astronomi, som tidligere er utkommet adskilt i forskjellige tidsskrifter. Som man derfor maa vente, er det ikke hensigten at gi nogen samlet oversigt over astronomiens stilling i øieblikket, men snarere at gi enkelte stikprover av de problemer som for tiden samler fagmændenes hovedinteresse om sig. Boken indledes med en betragtning over menneskets stilling i verdensaltet, hvor forfatteren slaar til lyd for at ind-

[1]) Mange av unøiagtighetene, tryk- og skrivfeil, inkonsekvenser o. l. vilde ha været undgaat om verket før det endelig utsendtes, var blit gjennemgaat av en eller flere utenforstaaende videnskapsmænd, hvis blik jo vil være mere aapent for den slags feil end nedskriverens. Denne fremgangsmaate anvendte Collett for „Norges Pattedyr".

arbeide en ny naturbetragtning, en kosmisk naturfølelse, som den logisk rigtige og nødvendige utvidelse av nutidsmenneskets terrestriske beundring for livets og de fysiske kræfters spil her paa jorden.

Boken falder væsentlig i to dele. Første del indeholder en indgaaende diskussion av problemet om kometenes natur og oprindelse, samt en kort artikel om de nyere anskuelser om solen. Anden del behandler forskjellige emner fra stellarastronomien. Om kometene hersket der i lange tider de forskjelligste anskuelser blandt fagfolk, og det er først i den aller nyeste tid at man er kommet til nogenlunde enighet og klarhet angaaende spørsmaalet. Størst vanskelighet voldte den omstændighet at et mindre antal av de kometer hvis baner er blit bestemt, synes at bevæge sig i baner med aapne grene slik at disse kometer maatte være kommet ind til os fra egne, som ligger langt utenfor det omraade, vi med rette tør regne til vort solsystem, for atter at forsvinde i uendeligheten efter et eneste besøk. Gjennem Strömgrens arbeider er det imidlertid blit klart, at disse kometer dog allikevel har hørt til vort solsystem, ti regner man ut deres baner bakover i tiden, viser det sig at den aapne baneform hos alle disse kometer skyldes paavirkning fra en eller anden av de store, ytre planeter slik at de oprindelige baner alle har været lukket.

I en kort artikel om solen gives en sammentrængt fremstilling av den viden om solens fysiske tilstand og kemiske sammensætning som spektralanalysen har bragt. I et kalenderproblem vises, hvorledes man letvindt kan beregne, hvilken ukedag der svarer til en bestemt datum. Derefter gaar forfatteren over til den moderne fiksstjerneastronomi. Denne avdeling indeholder fire artikler, hvorav de to første omhandler selve de begreper som forekommer i stellarastronomien, saasom stjernernes avstande, lysstyrke og spektra. Den tredje artikel gir en fremstilling av Michelsons metode til at maale smaa vinkler, en metode hvormed man har naadd det overraskende resultat at kunne maale selve fiksstjernernes diametre. Den fjerde artikel, Scylla og Charybdis, handler om Eddingtons teori for stjernernes indre konstitution. Denne teori har overalt vakt betydelig opsigt, fordi den med et slag synes at løse mange av de spørs-

maal, som reistes ved Russell og Herzsprungs paavisning av eksistensen av saakaldte kjæmpestjerner, samt av det forhold at man endnu aldrig har truffet paa stjerner, hvis masse f. eks. er over femti ganger større end solens masse. Teoriens point de départ er eksistensen av det saakaldte lystryk Det er baade teoretisk og eksperimentelt erkjendt, at lyset maa utøve et tryk, naar det falder paa en flate. Paa jorden med sine beskedne lyskilder er det kun ved hjælp av de fineste instrumenter, at dette tryk kan maales. Inde i en stjerne er det derimot en ganske anden sak. Her raader temperaturer paa flere millioner grader og lysets tryk utover paa stoffet kan bli næsten like saa stort som tyngdekraftens virkning indover. Ved nærmere undersøkelse av dette vekselspil mellem straalingstrykket og tyngdekraften er det, at Eddington finder aarsaken til den begrænsning av stjernernes masser, som observationene synes at antyde. Ti jo større masse en stjerne har, jo høiere kan dens temperatur stige, jo større mængde av straalende energi kan den lagre op i sig, og desto sterkere virker straaletrykket utad. For smaa masser spiller lystrykket ingen rolle, men for masser, som er op til femti ganger større end solens masse, vil straaletrykket kunne ophæve $^4/_5$ av tyngdekraftens virkning. Da stjernen saaledes faar en mindre og mindre stabilitet, jo større lystrykket blir, skulde det følgelig være liten sandsynlighet for, at meget store stjerner skulde kunne dannes og bestaa.

Av foregaaende korte resumé vil det forhaapentlig sees, at Strömgrens bok, trods sit ringe omfang, indeholder meget og variert stof, som nok skulde kunne gjøre regning paa almen interesse. Imidlertid maa det fremhæves, at for dem, som gjerne vil faa fyldige oplysninger om det hele spørsmaal, savnes der fremdeles en samlet fremstilling i et tilgjængelig sprog, ja en saadan bok findes neppe i hele den europæiske litteratur. Dette er saa meget føleligere som astronomien for tiden uten tvil gjennemgaar en epoke uten nogetsomhelst sidestykke i dens tidligere historie.

Svein Rosseland.

Smaastykker.

Carl Lumholtz. Det amerikanske tidsskrift »Natural History«, som utgis av »The American Museum of Natural History« i Newyork, bragte nylig en meget interessant selvbiografi av vor berømte landsmand Carl Lumholtz (bd. 21, nr. 3, s. 225—243). »My life of exploration« har Lumholtz kaldt sin skildring, og hans liv har da ogsaa som faa andre forskeres været et sammenhængende opdagerliv. Det blir sammenlagt en betydelig række av aar han har tilbragt blandt naturfolk i de mest avsidesliggende, litet kjendte deler av tre verdensdeler, i Nordøst-Australien, i Mexiko og paa Borneo. Fordringsløst og paa en særdeles tiltalende maate fortæller han om sine oplevelser paa disse reiser og om de erfaringer han derunder har gjort. Skjønt han allerede har fyldt 70 aar, tænker han endnu ikke paa hvile men er fuld av planer for fremtidige forskningsfærder. I en nær fremtid haaper han at kunne tiltræ den længe planlagte ekspedition til Ny-Guinea, som de mange vanskeligheter under og efter verdenskrigen hittil har hindret ham i at foreta. Artikelen er rikt illustrert med vakre fotografier fra hans reiser.

Litt om Spitsbergenrenens vandringer. Ishavsskipper Daniel Nøis skjøt for en del aar siden en renokse paa Spitsbergen, der hadde en fugleklo om hornet. Docent Hoel berettet derom i „Naturen“ for nogen aar siden.

I sommer saa jeg ombord hos skipper Hans Følstad, skøite „Klippen“ av Vardø, nogen paa Rensdyrlandet, Spitsbergen, skutte rensdyr, som var merket i ørene. Paa nogen var begge ørelapper klippet op i 2—3 cm. længde, paa andre var i ørelappene klippet ut et stykke i form av en sektor med denne radius. Følstad fortalte mig at dyrene var skutt omkring begyndelsen av juli 1921 og at 12 av dem var merket i ørene og paa en av de nævnte maater. Dyrene var baade okser og simler der hadde kalv.

Nogen av de øremerkede reners skind hadde gamle merker efter „gorm“, det vil si huller efter de insekter, der lægger sine egg gjennem renens skind paa sydligere bredder, men ikke paa Spitsbergen.

Som bekjendt medbragte Nordenskiöld tamren til kjøring paa sin ekspedition 1872, hvor han overvintret i Mosselbay, i Wijdebay, hvor alle dyrene, der var øremerket slap los. De av Følstad skutte dyr kan ikke ha været av disse, da renene av 1921 var unge dyr, ikke over en 4—5 aar gamle.

De maa altsaa ha kommet til Spitsbergen andensteds fra, over Novaja Semlja og rimeligvis ogsaa over Franz Josefs land.

De samojeder der lever paa Novaja, holder ikke og skal ikke nogensinde ha holdt tamren. Paa Vaigatsjøen derimot holder samojeder med tamren til om sommeren, mens de paa vintertid gaar over paa fastlandet. Disse samojeder skal øremerke sine rener.

Sandsynlig er det derfor, at de øremerkede Spitsbergenrener er oprindelig tamme dyr, der har undveget fra disse samojeder.

Det er mig bekjendt at der ogsaa tidligere er skutt øremerkede ren paa Spitsbergen, uten at man med sikkerhet har kunnet gaa ut fra, at de ikke kan ha tilhørt de av Nordenskiöld medbragte dyr. Ovennævnte tilfælde utelukker imidlertid en saadan mulighet.[1])

Gunnar Isachsen.

60 aar gamle sjøanemoner. Det er overordentlig litet man vet om de laverestaaende marine organismers levetid. Da British Association holdt sit aarsmøte i Edinburgh denne sommer, fik zoologerne anledning til at konstatere et interessant forhold av denne art. Man mottok indbydelse til at bese en gammel dames saltvandsakvarier. De var indredet for 60 aar siden, og der blev da indsat sjøanemoner i dem. Disse er fremdeles i live og trives vel, takket være den overordentlige omhu, hvormed de er blit behandlet. Med regelmæssige mellemrum er deres eierinde reist ut paa havet med flasker, hvori hun henter rent sjøvand til dem, og en gang om maaneden fores sjøanemonerne med finthakket kjøt. Ingen zoolog har hittil anet at disse dyr kunde naa en saadan alder, de viste ingen alderdomstegn og var likesaa usvækket som deres gamle eierindes interesse for zoologien.

Biernes evne til at skjelne mellem spektrets farvelinjer. Blomstenes prægtige farver anser vi jo som et middel til at tillokke insektene, saa de kan komme til at utføre sit hverv ved bestøvningen (ved overføringen av blomsterstøv fra den ene blomst til den anden). En hel videnskapsgren, blomster-

[1]) Docent Hoel's artikel, som er nævnt ovenfor, er trykt i „Natusen" for 1916, s. 37 flg. Her er ogsaa sammenstillet flere oplysninger om fangst av ren med øremerker paa Spitsbergen.

Red.

biologien, gaar for en stor del ut paa at studere de mange eiendommelige træk ved blomstenes bygning, duft og farver, som paa forskjellig vis antas at vise insektene veien til blomstenes støvbærere og støvveier.

En række undersøkelser av forskjellige forskere førte for nogen aar siden til det uventede resultat, at ialfald bierne, en av de insektgrupper som i særlig grad medvirker ved mange planters bestøvning, skulde være farveblinde. Der var mange som mente, at blomstenes farve var helt uten nytte

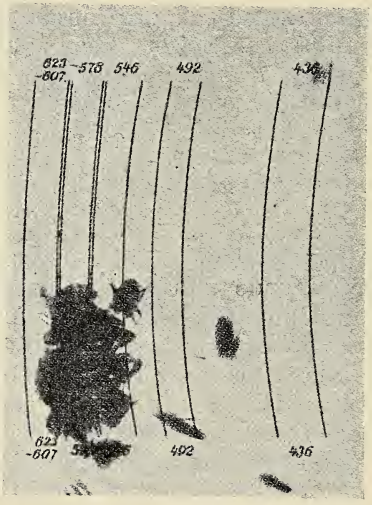


Fig. 1.

for bestøvningen, og hele den side av blomsterbiologien som gir sig av med studiet av farverne skulde altsaa bygge i luften.

Imidlertid har senere undersøkelser tilstrækkelig godtgjort, at hvadenten bierne opfatter farverne som kvalitativt forskjellige eller bare som lys-nuancer av forskjellig styrke, er de iethvertfald meget vel istand til at holde de forskjellige farver ut fra hverandre.

En vakker række forsøk over dette emne har de to tyske forskere A. Kühn og R. Pohl i Göttingen nylig offentliggjort i tidsskriftet »Die Naturwissenschaften«.

Paa et bord inde i et værelse var lagt et ark hvitt papir, og paa dette papir lot de ved hjælp av et prisme falde farvestraalerne fra et kviksolvspektrum. For det menneskelige øie var linjerne ved 578 $\mu\mu$ (gult), 546 $\mu\mu$ (grønt) og 436 $\mu\mu$

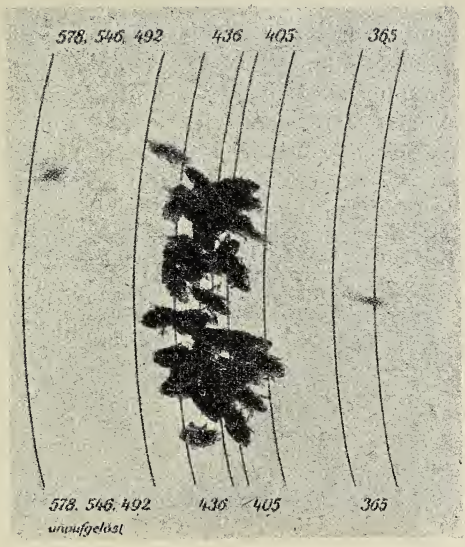

578. 546. 492
436
405
365
578. 546. 492
436
405
365
unaufgelöst

Fig. 2.

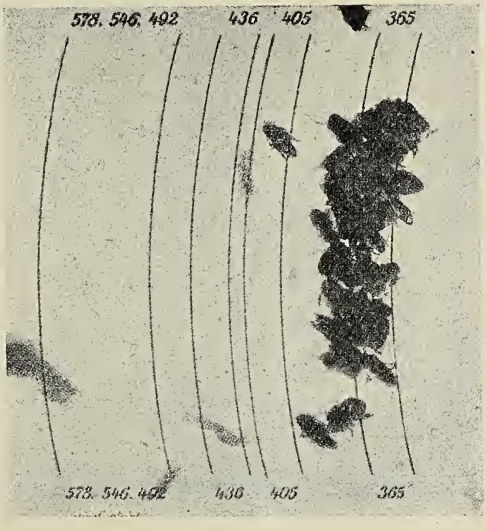

578. 546. 492
436
405
365
578. 546. 492
436
405
365

Fig. 3.

(blaat) sterkt lysende. Linjerne ved 405 $\mu\mu$ (violet) og 492 $\mu\mu$ (blaagrønt) kunde ogsaa sees i almindelig dagslys, især den første tydelig. Linjen ved 365 $\mu\mu$ (ultraviolet) kunde ved svakt dagslys saavidt skimtes som en blaalig lysning.

I værelset opholdt der sig en hel del bier. Det lykkedes de to forskere i løpet av faa timer at dressere disse til at skjelne mellem de enkelte farvelinjer. Herved gik de frem paa følgende maate:

Alle spektrallinjer undtagen en blev avblendet. Der hvor denne ene farvelinje faldt paa papiret, satte de en lang smal porcellænsskaal, fyldt med sukkervand. Lysstraalens plads paa papiret blev ofte flyttet og samtidig blev porcellænsskaalen flyttet med. Paa og omkring skaalen samlet saa bierne sig.

Naar resultatet av dressuren skulde prøves, blev et nyt ark papir lagt paa bordet, og paa dette blev alle spektrets linjer samtidig henkastet. Ingen lokkemat blev anvendt ved disse forsøk, saa bierne bare hadde de forskjellig farvede spektrallinjer at orientere sig efter.

Det viste sig at bierne med ganske stor sikkerhet blandt de forskjellige farvelinjer var istand til at utvælge den, hvor de hadde vænnet sig til at finde næring. Fotografierne (fig. 1-3) viser hvordan de efter de enkelte forsøk samlet sig omkring henholdsvis den gule, den blaa og den ultraviolette spektrallinje. En særlig utpræget evne viste bierne sig at ha til at gjenkjende den ultraviolette linje.

Maud-ekspeditionens videnskabelige resultater. Fra dr. H. U. Sverdrup, der som bekjendt deltar i Roald Amundsen's polarekspedition, har redaktionen mottat en meget interessant beretning om de videnskabelige resultater som er opnaadd under færden langs Sibiriens kyst. Offentliggjørelsen av denne artikel vil bli paabegyndt i januar-heftet.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475, København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds" opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket" likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 4049